



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Superior d'Agricultura de Barcelona

DESENVOLUPAMENT DE LA METODOLOGIA PER L'AVALUACIÓ SENSORIAL DE L'ENCIAM (*Lactuca sativa* L.)

SELECCIÓ DE DESCRIPTORS I PREPARACIÓ DE REFERÈNCIES PER L'ENTRENAMENT D'UN
PANEL DE TASTADORS

TREBALL FINAL DE GRAU
ENGINYERIA ALIMENTÀRIA

Autora: Esther Hernández Palomo

Tutora: Roser Romero del Castillo Shelly

Cotutora: Ana Isabel Rivera Pinzano

Septembre 2018

Resum

L'enciam (*Lactuca sativa*) és una hortalissa cultivada i consumida durant tot l'any per les seves característiques morfològiques i sensorials. Existeixen moltes varietats de diferents mides, colors i gustos d'aquest vegetal. Encara que es tracta d'un cultiu molt conegut a nivell agronòmic, no hi ha molts estudis referents al perfil sensorial d'aquesta hortalissa. Degut això, la Fundació Miquel Agustí ha decidit realitzar un estudi sobre els atributs més rellevants de l'enciam i com avaluar-los per crear una eina de treball útil per futurs estudis sobre aquest vegetal.

L'objectiu principal d'aquest treball és realitzar els passos necessaris per l'obtenció dels descriptors que caracteritzen l'enciam i preparar una fitxa per l'entrenament d'un panel de tastadors. Per complir aquest objectiu s'ha realitzat un tast de consumidors en l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona, on a través de la informació resultant, i una vegada contrastada amb la bibliografia existent, s'han obtingut els atributs sensorials que descriuen l'enciam. Una vegada realitzat aquest treball, s'han determinat les referències necessàries per la correcta avaluació dels diferents descriptors.

Els primers resultats obtinguts han sigut els atributs que descriuen l'enciam, aquests són: brillantor, fulles color verd-groc, fulles color vermell (quantitat d'antocians), intensitat d'olor, intensitat de flavor, amargor, dolçor i cruixença. També s'han determinat les referències idònies per l'avaluació dels descriptors obtinguts, a més s'ha preparat una fitxa de tast d'enciam per l'entrenament d'un panel de tast.

Paraules clau: enciam, anàlisi sensorial, consumidors, descriptors sensorials, referències.

Resumen

La lechuga (*Lactuca sativa*) es una hortaliza cultivada y consumida durante todo el año por sus características morfológicas y sensoriales. Existen muchas variedades de diferentes tamaños, colores y sabores de esta hortaliza. Aunque se trata de un cultivo muy conocido a nivel agronómico no hay muchos estudios referentes al perfil sensorial de esta hortaliza. Debido a esto, la Fundació Miquel Agustí ha decidido realizar un estudio sobre los atributos más relevantes de la lechuga y como evaluarlos para crear un herramienta de trabajo útil para futuros estudios sobre este vegetal.

El objetivo principal de este trabajo es realizar los pasos necesarios para la obtención de los descriptores que caracterizan la lechuga y preparar una ficha de cata para el entrenamiento de un panel de catadores. Para cumplir este objetivo se ha realizado una cata de consumidores en l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona, donde a través de la información resultante, y una vez contrastada con la bibliografía existente, se han obtenido los atributos sensoriales que describen a la lechuga. Una vez realizado ese trabajo, se han determinado las referencias necesarias para la correcta evaluación de los diferentes descriptores.

Los primeros resultados obtenidos han sido los atributos que describen la lechuga, estos son: *brillo, hojas color verde-amarillo, hojas color rojo (cantidad de antocianos), intensidad de olor, intensidad de flavor, amargor, dulzor i textura crujiente*. También se han determinado las referencias idóneas para la evaluación de los descriptores obtenidos, además se ha preparado una ficha de cata de lechuga para el entrenamiento de un panel de catadores.

Palabras clave: lechuga, análisis sensorial, consumidores, descriptores sensoriales, referencias.



Abstract

Lettuce (*Lactuca sativa*) is a vegetable cultivated and consumed throughout the year for its morphological and sensory characteristics. There are many varieties of different sizes, colors and flavors of this vegetable. Although it is a well-known crop at the agronomic level, there are not many studies related to the sensory profile of this vegetable. This is why the Fundació Miquel Agustí has decided to carry out a study on the most relevant attributes of lettuce and how to evaluate them to create a useful work tool for future studies on this vegetable.

The main objective of this work is to perform the necessary steps to obtain the descriptors that characterize the lettuce and prepare a tasting sheet for the training of a panel of tasters. To achieve this, a consumer tasting was carried out at the Escola Superior Agricultura de Barcelona, where through the resulting information, and once contrasted with the existing bibliography, the sensory attributes that describe the lettuce were obtained. At this point, the necessary references for the correct evaluation of the different descriptors have been determined.

The first results obtained are the attributes that describe the lettuce: brightness, green-yellow leaves, red leaves (quantity of anthocyanins), intensity of smell, intensity of flavor, bitterness, sweetness and crunchy texture. The appropriate references for the evaluation of the descriptors obtained have also been determined, and a lettuce tasting sheet has been prepared for the training of a panel of tasters.

Keywords: lettuce, sensory analysis, consumers, sensory descriptors, references.

ÍNDEX

ÍNDEX DE FIGURES	6
ÍNDEX DE TAULES	10
1. INTRODUCCIÓ	11
1.1 ASPECTES GENERALS DE L'ENCIAM	11
1.1.1 Botànica	11
1.1.2 Valor nutricional	14
1.2 VARIETATS D'ENCIAM	15
1.2.1 <i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>Longifolia</i>	15
1.2.2 <i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>Capitata</i>	16
1.2.3 <i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>Crispa</i>	16
1.2.4 <i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>Acephala</i>	17
1.2.5 <i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>Augustana</i>	18
1.3 ANÀLISI SENSORIAL DELS ALIMENTS	19
1.3.1 Base científica	20
1.3.2 Classificació de les proves	20
1.3.3 Requeriments de realització	22
1.3.4 Condicions de les proves	23
1.3.5 Mètode CATA	25
1.4 ANTECEDENTS	28
2. OBJECTIUS	30
3. MATERIALS I MÈTODES	31
3.1 DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS REALITZAT	31
3.2 ELECCIÓ DELS DESCRIPTORS	32
3.2.1 Estudi de consumidors	32
3.2.2 Material vegetal	32
3.2.3 Preparació del tast	32
3.2.4 Fitxa de tast	35
3.2.5 Anàlisi estadístic	39
3.3 REFERÈNCIES PER CADA DESCRIPTOR	41
3.3.1 Material utilitzat per la preparació de les referències	43

3.3.2	Brillantor	44
3.3.3	Color	44
3.3.4	Frescor	46
3.3.5	Intensitat del gust i intensitat de l'olor	47
3.3.6	Amargor	47
3.3.7	Dolçor	48
3.3.8	Cruixença	49
3.3.9	Humitat.....	49
3.3.10	Duresa.....	50
3.3.11	Presentació de referències.....	51
4.	RESULTATS I DISCUSSIÓ	52
4.1	RECERCA BIBLIOGRÀFICA.....	54
4.2	ESTUDI DE CONSUMIDORS I SELECCIÓ DE DESCRIPTORS	54
4.1.1	Context sociodemogràfic	54
4.1.2	Mètode CATA	59
4.1.3	Enciam ideal	66
4.3	DISCUSSIÓ REFERÈNCIES PER CADA DESCRIPTOR	68
4.4	FITXA DE TAST PER L'ENTRENAMENT DELS DESCRIPTORS	72
CONCLUSIONS	75
REFERÈNCIES	76
ANNEXOS	80

ÍNDEX DE FIGURES

Figura 1: Període inicial del desenvolupament de diferents varietats d'enciam.....	12
Figura 2: Planta florida d'enciam.....	13
Figura 3: Flor de la planta d'enciam.....	13
Figura 4: Enciam Romà sencer.....	15
Figura 5: Enciam Romà tallat a la meitat.....	15
Figura 6: Enciam Trocadero sencer.....	16
Figura 7: Enciam Trocadero tallat a la meitat.....	16
Figura 8: Enciam Iceberg sencer.....	17
Figura 9: Enciam Batavia sencer.....	17
Figura 10: Enciam Fulla de roure sencer.....	18
Figura 11: Enciam Fulla de roure tallat a la meitat.....	18
Figura 12: Enciam espàrrec sencer.....	18
Figura 13: Sentits implicats en la percepció de les diferents propietats organolèptiques dels aliments Font: Elaboració pròpia a partir de(Sancho et al., 1999;Anzaldúa,1994).....	20
Figura 14: Exemple d'escala d'interval lineal. Font: López 2016.....	22
Figura 15: Cabina individual de tast amb obertura per el servei i retirada de les mostres. a) Aigua corrent. b) Pica petita. c) Presa de corrent elèctric i interruptor per avisar al supervisor del tast. d) Taula de fòrmica o material fàcil de netejar (Meilgaard et al.,2007).....	24

Figura 16: Exemple pregunta CATA. Font: (Meyners i Castura , 2010).....	26
Figura 17: Representació gràfica del treball.En verd: processos realitzats per assolir els objectius. En verd fosc: objectius del treball. En taronja: tasques i aplicacions a realitzar en futurs estudis.....	31
Figura 18: Procés de preparació de l'enciam. a) Eliminació de les fulles exteriors. b) Eliminació de la base de la tija c) Fulles d'enciam utilitzades pel tast. d) Talls transversals cada 2 cm.....	33
Figura 19: Talls longitudinals de l'enciam sencer.....	34
Figura 20: Mostres d'enciam preparades per la realització del tast de consumidors.....	34
Figura 21: Cabina preparada amb les mostres d'enciam i la fitxa de tast.....	35
Figura 22: Consumidors realitzant el tast d'enciams.....	35
Figura 23: Primer apartat de la fitxa: context sociodemogràfic.....	36
Figura 24: Segon apartat de la fitxa: atributs relacionats amb l'aparença i l'olor.....	37
Figura 25: Segon apartat de la fitxa: atributs relacionats amb la textura i el flavor.....	38
Figura 26: Tercer apartat de la fitxa: enciam ideal.....	38
Figura 27 : Escala brillantor d'enciams.....	44
Figura 28 : Escala color groc d'enciams.....	45
Figura 29 : Escala color vermell d'enciams.....	45
Figura 30: Escala color verd d'enciams.....	46
Figura 31 : Enciam fresc.....	46
Figura 32 : Enciam marcit.....	46
Figura 33 : Flameres amb mostres d'enciams utilitzades per servir les referències per l'avaluació de la intensitat del gust i de l'olor.....	47

Figura 34 : Api tallat per descartar les fulles i la part interior de la tija. Font: López 2.....	48
Figura 35 : Talls transversals a la tija de l'api cada 2 cm. Font: López 2016.....	49
Figura 36 : Talls longitudinals d'una poma Golden en vuit.....	50
Figura 37 : Eliminació dels extrems i part centrals d'una poma Golden.....	50
Figura 38 : Aliments presentats per fer l'avaluació de referències.....	51
Figura 39 : Cabina de la sala tast preparada per realitzar l'avaluació de referències.....	51
Figura 40 : Representació de la proporció del gènere dels participants de l'estudi.....	54
Figura 41 : Freqüència de consum de l'enciam per part dels consumidors enquestats.....	56
Figura 42 : Varietats d'enciam conegudes per part dels consumidors participants.....	57
Figura 43 : Lloc de compra de l'enciam per part dels consumidors enquestats.....	58
Figura 44 : Format de compra de l'enciam per part dels consumidors enquestats.....	58
Figura 45 : Mètode de consum de l'enciam per part dels consumidors enquestats.....	59
Figura 46 : Diagrama de barres dels atributs de l'aspecte del color de les mostres obtingut a partir de la taula de contingència.....	61
Figura 47 : Diagrama de barres dels atributs de l'aspecte de la forma de les mostres obtingut a partir de la taula de contingència.....	62
Figura 48 : Diagrama de barres dels atributs de l'aspecte de textura de les mostres obtingut a partir de la taula de contingència.....	62
Figura 49 : Diagrama de barres dels atributs de l'aspecte flavor de les mostres obtingut a partir de la taula de contingència.....	63
Figura 50 : Diagrama de barra dels atributs que són significatius per les mostres d'enciam presentades.....	64
Figura 51 : Diagrama d'aranya de les mostres d'enciam avaluades per els atributs significatius seleccionats.....	65
Figura 52 : Diagrama de barres elaborat a partir de la puntuació dels atributs aportades pels consumidors.....	66
Figura 53 : Escala color verd-groc d'enciams.....	68

Figura 54: Fitxa de tast de l'entrenament d'enciam i proposta de fitxa de tast.....	72
Figura 55: Fitxa de tast de l'entrenament d'enciam i proposta de fitxa de tast.....	74
Figura 56: Fitxa de tast utilitzada per l'estudi de consumidors.....	80
Figura 57: Fitxa de tast utilitzada per l'estudi de consumidors.....	81
Figura 58: Fitxa de tast utilitzada per l'estudi de consumidors.....	82
Figura 59: Diapositiva Power Point referent a l'escala de brillantor.....	83
Figura 60: Diapositiva Power Point referent a l'escala del color verd-groc.....	84
Figura 61: Diapositiva Power Point referent a l'escala del color vermell.....	84

ÍNDEX DE TAULES

Taula 1: Classificació botànica de l'enciam.....	11
Taula 2: Taula composició enciam. Font: <i>Moreiras, (2013)</i>	14
Taula 3: Tipus de proves sensorials més habituals, classificades segons si són analítiques o afectives. Font: López ,2016.....	21
Taula 4: Exemple d'escala hedònica de nou punts.....	22
Taula 5: Codificació amb tres dígitos aleatoris de les mostres d'enciam.....	33
Taula 6: Definició atributs. Basat en la norma UNE-EN ISO 5492:2010.....	41
Taula 7: Definició del mètode d'avaluació dels descriptors de l'enciam. Basat en <i>Meilgaard et al., (2007)</i>	42
Taula 8: Productes utilitzats per la preparació de les referències.....	43
Taula 9: Taula de contingència amb la suma del nombre de vegades que cadascun dels atributs de les mostres d'enciam avaluades han estat seleccionats per l'aspecte color.....	60
Taula 10: Taula de contingència amb la suma del nombre de vegades que cadascun dels atributs de les mostres d'enciam avaluades han estat seleccionats per l'aspecte forma.....	60
Taula 11: Taula de contingència amb la suma del nombre de vegades que cadascun dels atributs de les mostres d'enciam avaluades han estat seleccionats per l'aspecte textura.....	60
Taula 12: Taula de contingència amb la suma del nombre de vegades que cadascun dels atributs de les mostres d'enciam avaluades han estat seleccionats per l'aspecte flavor.....	61
Taula 13: Llistat d'atributs significatius amb el p-valor corresponen, obtingut a partir del test de Cochran.....	64
Taula 14: Mitjana i desviació estàndard dels valors obtinguts a partir dels consumidors.....	66
Taula 15: Llistat d'atributs escollit per la descripció d'una mostra d'enciam i les seves referències corresponents.....	71



1. INTRODUCCIÓ

1.1 ASPECTES GENERALS DE L'ENCIAM

L'espècie *Lactuca sativa* pertany a la família *Asteraceae*, també coneguda com a Compostes. La classificació completa de la varietat es troba a la **Taula 1**. El seu nom genèric *-Lactuca* procedeix del llatí *lac* (que significa "llet"), referent al líquid lletós i d'aparença làctia, que és la sàvia que exsuda la tija de la planta quan aquesta és tallada. I pel que fa l'adjectiu *sativa* fa referència al seu caràcter d'espècie cultivada (Saavedra, 2017; Almir, 2010).

Taula 1: Classificació botànica de l'enciam.

Regne	Plantae
Divisió	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Asterales
Família	Asteraceae
Subfamília	Cichorioideae
Tribu	Lactuceae
Gènere	<i>Lactuca</i>
Espècie	<i>Lactuca sativa</i> L.

Es tracta d'un cultiu que procedeix de la planta silvestre *L.serriola*, utilitzada en l'àmbit de la salut com a planta medicinal (Almir, 2010). Les varietats d'enciam comercialitzades actualment procedeixen d'aquest enciam silvestre, una varietat molt diferent en aspecte i gust, amb fulles més petites, dures i un gust aspre i picant.

1.1.1 Botànica

Es tracta d'una planta de cultiu herbaci anual, per aquest motiu és un vegetal que es consumeix durant totes les èpoques de l'any. La duració del cultiu normalment és de 50-60 dies en el cas de les varietats primerenques i de 70-80 dies per les tardanes.

Les fulles al principi adopten forma de roseta al voltant d'una tija curta, per tancar-se més endavant i formar una espècie de cabdell. El desenvolupament durant el període vegetatiu pot adoptar diferents vies, desenvolupa la roseta i forma un cabdell rodó com en el cas de les escaroles, o produeixi una elongació com les varietats Romanes.

Existeix una gran diversitat de colors, formes i textures entre els diferents tipus d'enciam, des de textures mantegoses o cruixents, l'aspecte ondulat, llis o arrissat i el color, des del característic verd, el groc o la presència d'antocians per tota la fulla o donant tonalitats diferents.



Figura 1: Període inicial del desenvolupament de diferents varietats d'enciam.

Una vegada el període vegetatiu ha arribat a la maduració, es produeix l'elongació, la qual pot arribar fins a 1 m d'alçada, a partir d'aquest moment comença el període de reproducció.

La inflorescència es troba al final d'una tija simple, la qual es tracta d'una densa panícula¹ corimbosa² composta per molts capítols³, cadascun conformat per diverses floretes, varien entre les 12 i les 20. Cada floreta és de color entre blanc i groc, amb cinc estams soldats i un ovari bicarpel·lar amb un sol òvul que donarà origen a la llavor. La planta es reproduïx a través d'una fecundació per autogàmia⁴, donant lloc a un fruit de forma allargada amb diverses estries, de color blanc o negre, acabat en punta, de 3 a 4 mm de llarg i 1 mm d'ample.

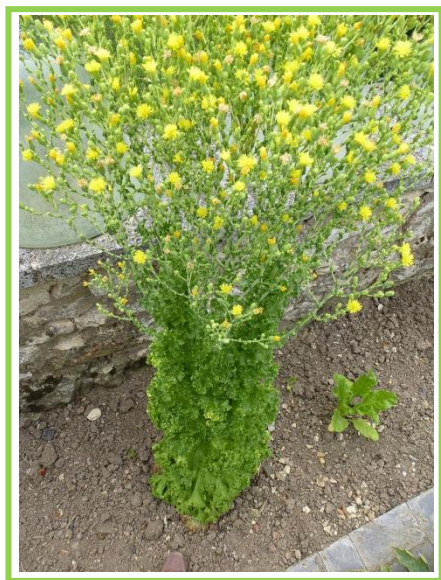


Figura 2: Planta florida d'enciam



Figura 3: Flor de la planta d'enciam.

¹ **Panícula:** inflorescència en raïm composta per raïms que decreixen de mida cap a l'apex.

² **Corimbosa:** inflorescències en la que les flors estan situades en un mateix nivell a la part apical, naixent els seus peduncles a diferents alçades de l'eix principal.

³ **Capítol:** inflorescència formada per moltes flors sèssils rodejades per bràctees i que en el seu conjunt dona la sensació d'una única flor.

⁴ **Autogàmia:** reproducció sexual a través de la fusió dels gàmetes femenins i masculins produïts pel mateix individu.

1.1.2 Valor nutricional

L'enciam es considera un vegetal molt saludable, per la seva aportació principalment d'aigua i escassa quantitat d'hidrats de carboni, proteïnes i grassa. Pel que fa al contingut en vitamines és una rica font de compostos fenòlics, vitamines A, B_1 , B_2 , folats C i E. L'aportació dels minerals no és especialment significativa, encara que hi podem trobar petites quantitats de fòsfor, potassi, ferro i calci (Carrasco i Sandoval, 2016).

Taula 2: Taula composició enciam. Font: *Moreiras, (2013)*.

	Per 100 g de porció comestible	Per ració (100 g)
Energia (kcal)	17	13
Proteïnes (g)	1,5	1,1
Lípids totals (g)	0,3	0,2
Hidrats de carboni (g)	1,4	1,0
Fibra (g)	1,5	1,1
Aigua (g)	95,3	160
Calci (mg)	40	29,6
Ferro (mg)	0,6	0,4
Magnesi (mg)	12	8,9
Zinc (mg)	0,3	0,2
Sodi (mg)	9	6,7
Potassi (mg)	240	178
Fòsfor (mg)	30	22,2
Tiamina (mg)	0,06	0,04
Vitamina B_6 (mg)	0,07	0,05
Folats (μg)	34	25,2
Vitamina C (mg)	12	8,9
Vitamina A (μg)	29	21,5
Vitamina D (μg)	0	0
Vitamina E (mg)	0,5	0,4

1.2 VARIETATS D'ENCIAM

Dintre de l'espècie *Lactuca sativa* podem trobar cinc varietats botàniques, quatre d'elles es poden trobar a la majoria dels continents, a excepció de la varietat botànica asparagina o també coneguda com a Augustana, on el seu consum és únicament a la Xina (Saavedra, 2017).

1.2.1 *Lactuca sativa* L. var. *Longifolia*

Varietat coneguda com a enciam Romà, Cos o Llarg, característic per la seva mida gran i el seu creixement erecte, el que dona que les seves fulles tendeixen a tancar-se en l'àpex formant un fals cabdell obert. Aquest tipus de varietat té un pes d'uns 80-100 grams, encara que es poden arribar a comercialitzar vegetals que pesen més d'1 kg.

La planta desenvolupa fulles grans, llargues, verticals i oblongues, d'uns 20 o 30 cm de llarg i de 6 a 10 cm d'ample. Aquestes fulles són normalment brillants i cruixents i es caracteritzen per presentar un prominent nervi central blanquinós. La superfície és lleugerament ondulada i les vores irregularment dentades.

Aquesta varietat es caracteritza per ser una mica més resistent a les altes temperatures característiques de l'estiu i és molt cultivada en Europa i la resta de continents.



Figura 4: Enciam Romà sencer.



Figura 5: Enciam Romà tallat a la meitat.

1.2.2 *Lactuca sativa L. var. Capitata*

Conegudes per enciams d'amarra, mantegoses o espanyoles, on les varietats formen cabdell, amb fulles majoritàriament amples, llises, sinuoses i de textura suau. Podem trobar dos subtipus: d'estiu, per cultiu a l'aire lliure, o d'hivern, cultivades a hivernacles o l'aire lliure, de mesura més petita. A causa del seu cicle curt d'uns 55 a 70 dies, són les varietats més utilitzades en producció d'hivernacle. Entre les varietats més conegudes podem trobar: Milanesa, Francesa, Trocadero o Espanyola.



Figura 6: Enciam Trocadero sencer.



Figura 7: Enciam Trocadero tallat a la meitat.

1.2.3 *Lactuca sativa L. var. Crispa*

En aquest grup podem trobar dues classificacions: les que formen un cabdell compacte, també denominades Iceberg, i les que formen un cabdell menys dens i més petites de forma irregular, denominades Batavia. El desenvolupament de la planta es realitza a partir d'una forma de roseta, fins a l'allargament de les fulles, on augmenta el gruix. Posteriorment les fulles es corben envoltant les fulles més interiors, fins que es forma un cap esfèric.

Les fulles continuen creixent dins d'aquesta esfera, omplin-la fins a la maduració comercial. En cas que l'enciam no sigui collit, comença l'estat de reproducció, i el vegetal

dóna la tija floral, provocant que es donin varietats més grans, de més 1 kg en el cas de l'Iceberg compacte.



Figura 8: Enciam Iceberg sencer.



Figura 9: Enciam Batavia sencer

1.2.4 *Lactuca sativa L. var. Acephala*

Dins d'aquesta varietat botànica podem trobar diferents tipus com: Lollo Rossa, Lollo Bionda, Fulla de Roure, etc.

En el cas de la Fulla de Roure es caracteritzen per tenir les fulles soltes, disperses i de forma dividida, on aquest tipus no forma cabdell. Són vegetals molt apreciats a nivell gourmet, adequades pel cultiu hidropònic i pel seu període de creixement ràpid. Existeixen diferents tipus amb diversitat de colors com verds, vermells e inclús combinació de tres colors en una mateixa fulla, a més de vores molt diverses en formes.

Per una altra banda, pel que fa a la varietat Lollo, podem trobar les Lollo Rossa de color vermell i Lollo Bionda de color vermell. Les fulles són d'igual manera que la varietat descrita anteriorment, amb la particularitat de les vores rissades, les làmines ondulades i de mesura una mica més petita.



Figura 10: Enciam Fulla de roure sencer.



Figura 11: Enciam Fulla de roure tallat a la meitat.

1.2.5 *Lactuca sativa L. var. Augustana*

Aquesta varietat també coneguda com a enciam espàrrec o de tija, es cultiva i es consumeix únicament a la Xina. El seu nom es deu al fet que no només es consumeixen les seves fulles, sinó que la tija és comestible en fresc o cuïta.

Les fulles es caracteritzen per ser sèssils, simples, lanceolades i angostes de 4 a 6 cm. Aquestes estan disposades lliurement, sense forma cabdell, i poden presentar diferents tonalitats de verds i colors vermellorsos.



Figura 12: Enciam espàrrec sencer.

1.3 ANÀLISI SENSORIAL DELS ALIMENTS

El concepte d'anàlisi sensorial es pot definir de diferents maneres. Segons l'Institut d'Aliments de EEUU (IFT) defineix l'anàlisi sensorial com la disciplina científica utilitzada per evocar, mesurar, analitzar i interpretar les reaccions a aquelles característiques dels aliments i d'altres substàncies que són percebudes pels sentits de la vista, l'olfacte, el gust, el tacte i l'oïda. De la mateixa manera, podem trobar que l'anàlisi sensorial és l'anàlisi dels aliments o altres materials a través dels sentits (*Anzaldúa-Morales, 1994*). Segons la normativa (ISO/FDIS 5492:2007) es defineix com la ciència relacionada amb l'avaluació dels atributs organolèptics mitjançant els sentits.

Per tant, podem concloure que encara que existeixen diverses definicions, totes coincideixen en un mateix concepte, l'anàlisi de les propietats dels aliments a través dels sentits. La paraula sensorial deriva del llatí *—sensus*, que significa sentit.

A l'avaluació sensorial dels aliments, els sentits són els instruments amb els quals es treballa i els que aporten informació important i específica. Els sentits capten les propietats organolèptiques o atributs que caracteritzen els aliments, els quals són: l'aparença, l'olor, l'aroma, el gust i les propietats cinètiques o texturals (*Anzaldúa-Morales, 1994*).

Tal com hem comentat, els sentits són els encarregats de percebre el que ens envolta i les diferents percepcions que ens aporta un aliment, la classificació dels sentits i les seves percepcions es mostren a la **Figura 13**.

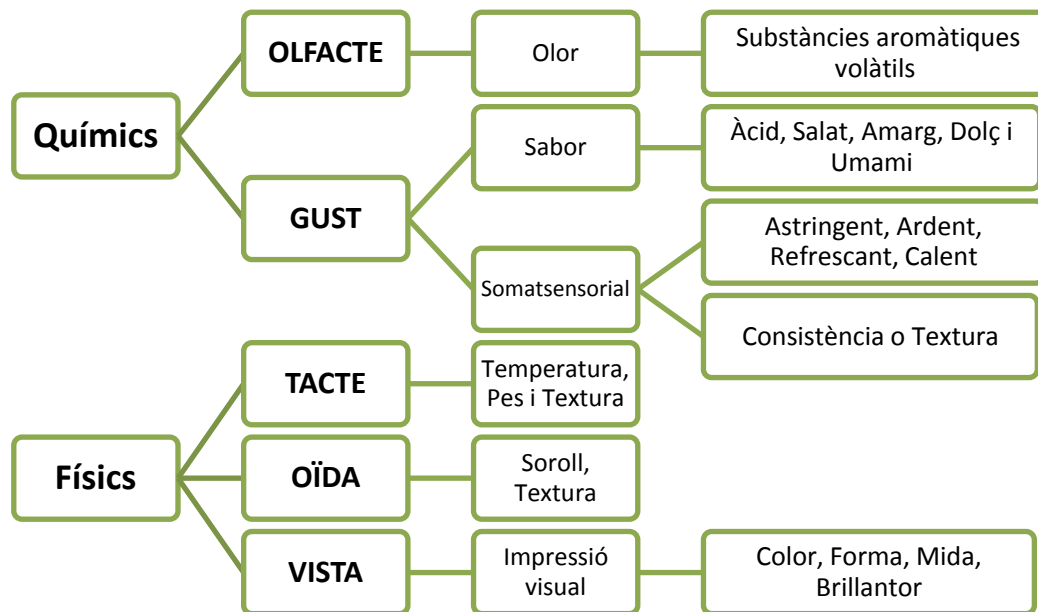


Figura 13: Sentits implicats en la percepció de les diferents propietats organolèptiques dels aliments Font: Elaboració pròpia a partir de(Sancho et al., 1999; Anzaldúa,1994).

1.3.1 Base científica

La base científica de l'anàlisi sensorial es basa en: l'emissió d'hipòtesis i el disseny experimental, la realització d'assajos minuciosament descrits i repetibles i, per últim, el tractament estadístic de les dades i l'acceptació o rebuig de les hipòtesis prèviament plantejades (Romero del Castillo, 2011).

1.3.2 Classificació de les proves

Una forma de classificar les proves sensorials és a través del tipus de preguntes proposades per l'investigador, les quals agrupen les proves sensorials en discriminatòries, descriptives, afectives i de qualitat (Sidel, 1981), l'elecció de la prova depèn de l'objectiu dinal de l'estudi.

Taula 3: Tipus de proves sensorials més habituals, classificades segons si són analítiques o afectives. Font: López, 2016.

Mètodes analítics			Mètodes afectius
Proves discriminatòries		Proves descriptives	Proves afectives
Existeix alguna diferència entre aquests productes?	Es poden ordenar aquestes productes per intensitat de...?	Quina és la diferència i com de gran és aquesta diferència?	És la diferència important per al consumidor?
<ul style="list-style-type: none"> • Comparació aparellada • Triangular • Duo-trio • Dos de cinc • A- no A 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenació 	<ul style="list-style-type: none"> • Perfil sensorial • Anàlisi Quantitativa i Descriptiva (QDA) • Qualificació amb escales • Relacions psicofísiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Preferència • Acceptació

Primerament troben les proves discriminatòries, les quals permeten determinar si existeixen o no diferències entre dos o més productes, a més de mesurar el nivell de diferenciació entre productes. Normalment aquestes proves es realitzen amb persones semientrenades, és a dir, han realitzat o coneixen el mètode de la prova però no estan entrenats per un producte en concret. La participació és d'entre 20 i 40 tastadors.

Quan es tracta de descriure i mesurar les diferències que es poden presentar, utilitzem les denominades proves descriptives, on de manera més complexa i específica es defineixen els descriptors que descriu les característiques sensorials d'un producte. La participació és d'entre 8 i 12 tastadors. La quantificació d'aquests descriptors es dona a través d'escales d'interval de valors on és possible l'assignació de valors numèrics.

Per últim, quan es vol conèixer el grau de preferència, de gust o disgust i el nivell de satisfacció d'un grup determinat de persones sobre un producte en concret, utilitzem proves afectives. En aquest tipus de proves s'utilitzen consumidors com a jutges, amb la participació d'entre 50-100 persones com a mínim. L'estudi es realitza en llocs

relacionats amb el producte a avaluar, llocs de compra o de consum, tals com botigues, mercats, supermercats o escoles. D'igual manera que en el cas anterior, el mètode de mesura del nivell de preferència és a través d'escala d'interval, a més de les denominades escales hedòniques de nou punts, les quals ajuden a valorar les preferències dels consumidors.

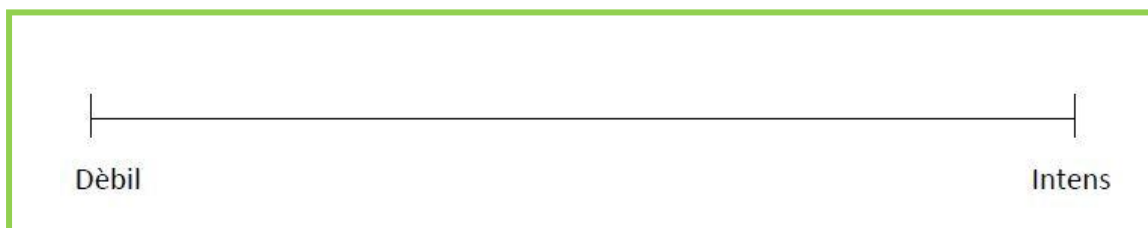


Figura 14: Exemple d'escala d'interval lineal. Font: López 2016.

Taula 4: Exemple d'escala hedònica de nou punts.

Punts	Categoria
1	Extremadament desagradable
2	Molt desagradable
3	Moderadament desagradable
4	Lleugerament desagradable
5	Ni agradable i desagradable
6	Lleugerament desagradable
7	Moderadament agradable
8	Molt agradable
9	Extremadament agradable

1.3.3 Requeriments de realització.

El requisit principal a l'hora de realitzar un assaig d'anàlisi sensorial són les persones encarregades de l'avaluació, és a dir, els panelistes. Podem classificar les proves en dos grups, tenint en compte el tipus d'avaluadors que utilitzem, per una banda, persones

entrenades per realitzar el tast que s'avalua, i per una altra banda, consumidors, els quals són persones que poden estar o no entrenades.

A l'hora de formar un panel d'avaluadors per l'anàlisi sensorial, els candidats s'han de sotmetre un procés de formació que generalment consta de quatre etapes: preselecció, selecció, entrenament i comprovació (*Picallo, 2009*).

1.3.4 Condicions de les proves

El desenvolupament d'una prova d'anàlisi sensorial ha de seguir una sèrie de premisses, de tal manera, que els resultats que s'obtenen siguin vàlids. Els aspectes metodològics com l'entorn, la preparació dels tastadors i la preparació de les mostres són molt importants.

Sala de tast

Primerament el lloc on es realitzen els estudis d'anàlisi sensorial ha de contribuir a crear una atmosfera de treball idònia per l'avaluació (*Picallo, 2009*). La zona de preparació de les mostres i la zona de tast de les mostres, han d'estar diferenciades i separades la una de l'altre.

La sala de tast ha de disposar de cabines individuals, ha d'estar lliure d'olors, sorolls molestos i amb la temperatura i la humitat controlada. A més, el lloc ha de ser confortable i agradable per a la correcta realització de les proves. Aquestes cabines han de permetre una bona concentració dels jutges i que puguin treure conclusions de manera independent. S'han de sentir còmodes de tal manera que els factors externs no afectin el resultat (*Larmond, 1973*).

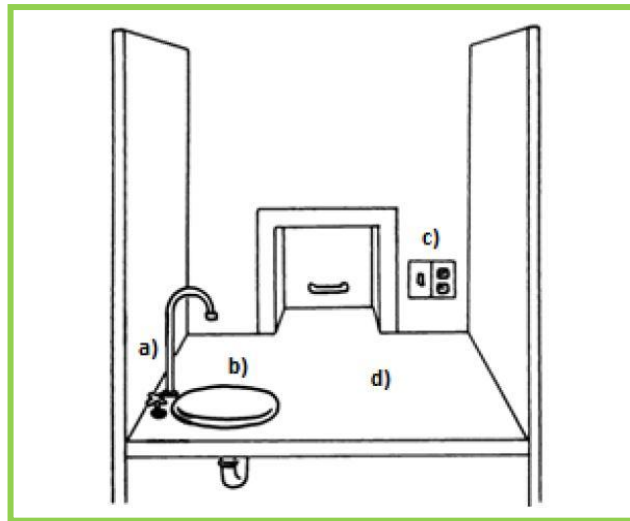


Figura 15: Cabina individual de tast amb obertura per el servei i retirada de les mostres. a) Aigua corrent. b) Pica petita. c) Presa de corrent elèctric i interruptor per avisar al supervisor del tast. d) Taula de fòrmica o material fàcil de netejar (Meilgaard et al.,2007).

Mostres per l'avaluació

Les mostres han de ser escollides i preparades adequadament per la realització d'una bona prova d'anàlisi sensorial. Primerament s'ha de tenir en compte que la mostra presentada ha de ser representativa de la població objecte d'estudi, especificant l'origen i el criteri d'elecció. A més, s'ha d'especificar detalladament la preparació específica de la mostra, explicant si s'utilitza sencera, si s'agafa només una part, si hi ha hagut addició d'algun ingredient, manteniment de les mostres, mètode de preparació, etc.

Per una altra banda, les mostres han de ser presentades adequadament, codificant amb números de tres dígitos aleatoris. És necessari controlar la quantitat de mostra servida, la temperatura d'avaluació, el recipient on seran presentades i la forma que

seran servides les mostres, si d'una en una o totes a la vegada, procurant que estiguin servides als evaluadors en diferent ordre de manera aleatòria. També s'ha de tenir en compte el nombre de mostres presentades a cada sessió per la seva avaluació, ja que es poden saturar els receptors sensorials i donar fatiga sensorial a l'avaluador.

Entrenament dels tastadors

Els panelistes o tastadors han d'estar preparats per la correcta realització i avaluació de la prova. Per aquest motiu les persones participants en el tast han de ser entrenades per poder respondre de manera adequada davant d'una prova on es demani la seva opinió sobre un producte. En alguns casos, com les proves de caràcter afectiu, on s'avalua mitjançant l'escala hedònica no es requereix entrenament previ.

L'elecció dels tastadors participants en una prova és molt important, es fa a partir d'un grup gran, on es classifiquen segons les seves qualitats per diferenciar les mostres. Cal escollir persones que tinguin una sensibilitat per avaluar de la mateixa manera repetides vegades una mateixa mostra, per tal que els resultats que es donin siguin sempre els mateixos.

A l'entrenament dels jutges s'ensenya a identificar i descriure les seves percepcions, determinar l'ordre d'aparició, apreciar el grau d'intensitat de cada propietat i reconèixer els regustos i persistències (*Picallo, 2009*). Es realitzen diverses sessions amb diferents tipus de proves, adaptant cada analista al programa d'entrenament a les seves necessitats. A més, a cada sessió es discuteix conjuntament amb el director del panel les dificultats trobades i les apreciacions individuals una vegada s'ha realitzat el tast.

1.3.5 Mètode CATA

L'anàlisi sensorial descriptiu és una eina que ens proporciona una descripció completa de les característiques sensorials d'un aliment. Aquest anàlisi pot presentar problemes a l'hora de caracteritzar les diverses sensacions que es poden presentar, com

olfactives, gustatives i trigeminals, a més de sorolls, temperatura i textura, els quals no són estàtics sinó que evolucionen amb el temps (*Lawless i Heymann, 2010*). Per una altra banda, per la caracterització de les propietats d'un producte es necessiten jutges entrenats, significant això una elevada inversió de diners i de temps. Per aquest motiu es van desenvolupar nous mètodes de caracterització, que proporcionen mapes sensorials dels productes, però de manera més ràpida, barata i sense la necessitat d'utilització de jutges entrenats, si no amb jutges semientrenats o inclús consumidors (*Varela i Ares, 2012*).

Un dels mètodes és el *Check-All-That-Apply questions*, o més conegut amb les sigles de CATA, on el seu significat és "selecciona tot els que correspongui", proposat per (*Adams et al., 2007*). Aquest tipus de mètode es realitza de la següent manera: es presenten una llista amb atributs, paraules o frases curtes als consumidors que realitzen el tast, a continuació els participants han de seleccionar totes aquelles que consideren apropiades per descriure la mostra avaluada (*Dooley et al., 2010*). A la **Figura 16** es presenta un exemple d'un possible qüestionari CATA.

La generació de les paraules o atributs utilitzats en un CATA es pot fer de diferents maneres: a través d'un panel capacitat, pels consumidors durant la prova o per generació simple de termes durant grups focals (*Dooley et al., 2010*). De la mateixa manera, els termes es poden utilitzar a partir d'estudis previs sobre productes similars (*Fleming et al., 2015*).

De la següent llista, comprova els atributs que descriuen les maduixes només tastant. (escull tots els que corresponguin)

Dolç		Petita	
Agre		Gran	
Flavor a maduixa		Ferma	
Olor a maduixa		Suau	
Color vermell		Sucós	
Sec		Cap de les anterior	
Insípid		Altres:	

Figura 16: Exemple pregunta CATA. Font: (*Meyners i Castura, 2010*).

Els atributs seleccionats pels consumidors es considera que són els que es troben presents a la mostra avaluada, en canvi, els que no han sigut escollits es pot donar que no siguin representatius de la mostra o que el terme utilitzat segons el criteri dels consumidors no sigui l'adequat per caracteritzar el producte (*Valentín, 2014*). Degut això és recomanable utilitzar una secció on els consumidors puguin proposar atributs o paraules per descriure la mostra i que no estiguin reflectits en el llistat, afegint una opció d'altres, on els participants incorporin altres atributs que des de la seva opinió representen o defineixen sensacions percebudes durant el tast del producte avaluat (*Meyners i Castura, 2014*).

El mètode CATA ens permet elaborar de manera ràpida i senzilla el perfil sensorial d'un producte, a partir de la informació aportada pels consumidors, sobre quines percepcions sensorials tenen d'aquest producte, evitant preguntes del tipus hedònic, com el fet de si un producte en concret agrada o no als consumidors (*Meyners i Castura, 2014*). Aquest tipus d'estudis s'han de realitzar amb un gran nombre de consumidors (*Varela i Ares, 2012*), per tal d'obtenir dades representatives dels consumidors, segons indiquen *Meyners i Castura (2014)* cal considerar, com a mínim, 100 consumidors.

1.4 ANTECEDENTS

El present treball queda recollit dins del projecte *Lactuca: assajos demostratius de varietats tradicionals i millorades d'enciam (Lactuca sativa L.)* que realitza la FMA (Fundació Miquel Agustí) amb la col·laboració del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació i l'Ajuntament de Barcelona. Aquest projecte sorgeix d'un projecte anterior, realitzat l'any 2017, anomenat *Selecció de varietats d'enciam (Lactuca sativa L.) per a les explotacions agrícoles ecològiques: una comparativa de varietats locals i millorades*, on l'objectiu principal era aportar informació tècnica als agricultors ecològics sobre el comportament agronòmic i comercials de les varietats d'enciam tradicionals i comercials que es troben en el mercat actualment. Aquest primer estudi va permetre recollir llavors de diferents varietats tradicionals i millorades, a més de permetre la selecció de diverses varietats que reunien característiques interessants tant a nivell agronòmic com sensorial.

L'objectiu d'aquest projecte es donar a conèixer els resultats obtinguts dins del projecte de selecció participativa d'enciams mencionat anteriorment. Per una altra banda, el projecte posa a l'abast de tothom les llavors de les varietats tradicionals assajades. A més, la FMA té previstes una sèrie d'actuacions per tal de continuar amb l'estudi, aquestes són:

- Selecció de les varietats amb millor comportament agronòmic segons els resultats del projecte preliminar.
- Recerca de noves varietats per tal d'ampliar el llistat de materials avaluats.
- Instal·lació d'una parcel·la experimental Agròpolis (Viladecans) per mostrar les varietats als agricultors.
- Assaig de les varietats en diferents cicles de cultiu: cicle de primavera-estiu i cicle d'hivern.
- Jornades de camp on s'avaluaran les diferents varietats conjuntament amb els agricultors.



- Multiplicació de les varietats tradicionals i distribució de la llavor als agricultors que la demanin.

A partir de la participació dels agricultors i del tast de consumidors realitzats, la FMA va veure la necessitat de desenvolupament d'un protocol d'anàlisi sensorial d'enciams, on determinar els atributs rellevants del producte, el mètode d'avaluació i la possibilitat de realitzar l'entrenament d'un panel de tast, per futurs estudis d'enciam. A més a més, amb aquest treball es disposarà d'una eina útil pel projecte MINECO que la FMA ha sol·licitat a la convocatòria 2018.

2. OBJECTIUS

Els objectius principals del present treball són els següents:

- Realitzar una revisió bibliogràfica sobre l'anàlisi sensorial de l'enciam.
- Determinar quins són els descriptors sensorials de l'enciam.
- Desenvolupar un mètode d'anàlisi sensorial descriptiu que inclourà: l'elecció dels atributs, les referències i la seva preparació per l'entrenament d'un panel de tastadors i la fitxa de tast.

Per tal d'assolir els objectius principals establerts s'han recollit una sèrie d'objectius més específics, són els següents:

- Realitzar una revisió bibliogràfica sobre atributs sensorials relacionats amb la qualitat sensorial de diferents varietats d'enciam.
- Realització del perfil sensorial a partir d'un qüestionari CATA.
- A partir dels atributs escollits segons els dos punts anteriors, proposar les referències idònies per l'entrenament dels tastadors.
- Comprovar amb tastadors amb experiència en anàlisi sensorial de vegetals si els atributs i les referències proposats són adequats, a partir d'aquí elaborar la metodologia de tast definitiva.

3. MATERIALS I MÈTODES

3.1 DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS REALITZAT

S'han realitzat diferents passos per aconseguir l'objectiu del present treball, trobar el perfil sensorial d'un producte, l'enciam. A la **Figura 17** podem trobar una representació gràfica de les tasques realitzades, en verd els processos realitzats per assolir els objectius plantejats, en verd fosc els objectius i en taronja tasques a realitzar en futurs estudis.

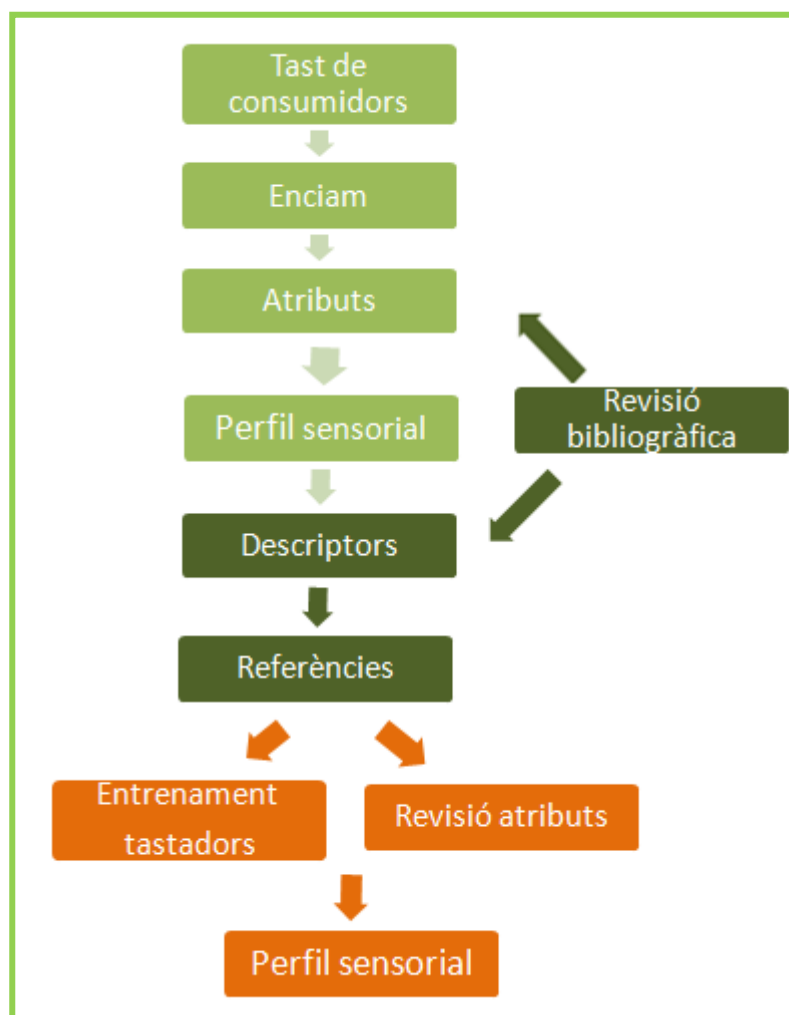


Figura 17: Representació gràfica del treball. En verd: processos realitzats per assolir els objectius. En verd fosc: objectius del treball. En taronja: tasques i aplicacions a realitzar en futurs estudis.

3.2 ELECCIÓ DELS DESCRIPTORS

S'ha realitzat una elecció dels atributs que descriuen l'enciam, és a dir, els descriptors.

Per l'elecció dels atributs s'ha utilitzat el mètode CATA que, mitjançant l'anàlisi sensorial de consumidors, permet obtenir els descriptors d'un producte, en aquest cas, l'enciam. Prèviament, s'ha realitzat una recerca bibliogràfica i una discussió dels atributs més representatius i pertinents del producte d'estudi.

3.2.1 Estudi de consumidors

L'estudi amb els consumidors es va realitzar a la universitat amb els alumnes del Grau de Ciències Culinàries i Gastronòmiques els dies 2 i 9 de març del 2018. El motiu pel qual es va realitzar amb aquests alumnes és perquè són persones que tenen coneixements en els campus del món l'agroalimentari, la nutrició i la salut, el turisme i la gastronomia, aspectes els quals són rellevants i interessants per l'estudi que s'ha estat realitzant.

El tast es va realitzar amb dues tandes d'unes 15 persones aproximadament en dos dies diferents. En total van participar 60 persones.

3.2.2 Material vegetal

Es van utilitzar quatre varietats diferents d'enciam per realitzar el tast, per tal d'obtenir una representació dels atributs que descriuen a les diferents varietats d'enciam que podem trobar al mercat. Les varietats escollides van ser: Trocadero, Meravella, Fulla de roure i Romana.

Els enciams utilitzats van ser comprats el mateix dia del tast al Carrefour de Castelldefels.

3.2.3 Preparació del tast

Per la preparació de les mostres d'enciam, es van eliminar les fulles de la part exterior, les que estaven més danyades, i es va procedir a rentar els vegetals. Tot seguit van ser



eliminades les tiges per facilitar l'elecció de les fulles, van ser tallades en trossos de 2 cm aproximadament i es van centrifugar per eliminar l'excés d'aigua.

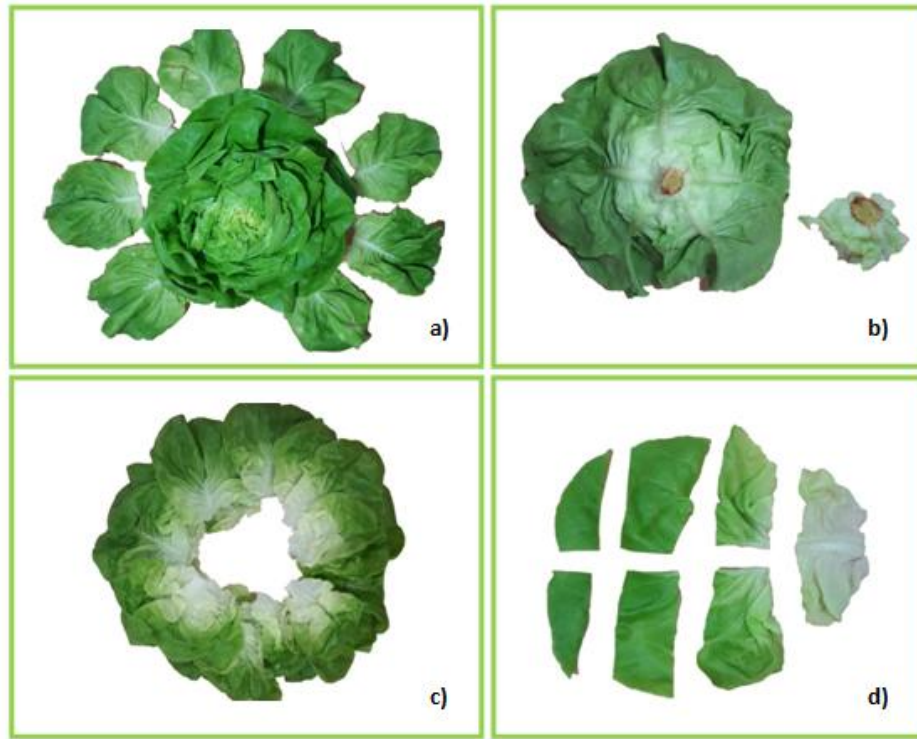


Figura 18: Procés de preparació de l'enciam. a) Eliminació de les fulles exteriors. b) Eliminació de la base de la tija c) Fulles d'enciam utilitzades pel tast. d) Talls transversals cada 2 cm.

Les quatre mostres d'enciam es van presentar als consumidors servides en flameres metàl·liques codificades amb tres dígitos aleatoris **(Taula 5)**.

Taula 5: Codificació amb tres dígitos aleatoris de les mostres d'enciam.

Varietat d'enciam	Codi
Trocadero	223
Fulla de Roure	359
Fulla Llarga (Romana)	729
Meravella	865

A més de les mostres preparades pel tast, també es van preparar les quatre varietats d'enciam sencer i tallats a la meitat (**Figura 19**), codificats amb els dígitos corresponents perquè els tastadors poguessin realitzar l'anàlisi visual de l'apartat d'aparença de la fitxa de tast.



Figura 19: Talls longitudinals de l'enciam sencer.



Figura 20: Mostres d'enciam preparades per la realització del tast de consumidors.

Cada consumidor, en la seva cabina, disposava de la fitxa de tast, un bolígraf, un tovalló i got d'aigua. L'ordre de presentació de les mostres va ser aleatori per tal de no generar errors i evitar el reconeixement o recordatori de les mostres (*El ghorri, 2015*). Durant la realització del tast, es proporcionava als participants les indicacions corresponents per la correcta realització del tast.



Figura 21: Cabina preparada amb les mostres d'enciam i la fitxa de tast.



Figura 22: Consumidors realitzant el tast d'enciams.

3.2.4 Fitxa de tast

La fitxa de tast (**Annex A**) estava formada per tres apartats, cadascun amb un objectiu diferent. L'ordre de presentació de les preguntes es va establir seguint les directrius de *Meyners i Castura (2014)*. A més es va preparar quatre models diferents de fitxa, modificant l'orde de presentació dels atributs, però mantenint l'ordre per les diferents mostres, per tal d'evitar possibles influències entre consumidors.

En el primer apartat apareixen preguntes referents al context social dels consumidors. A continuació, es presenta el mètode CATA, el qual contenia quatre apartats, corresponents a l'aparença, l'olor, la textura i el flavor del producte. I per finalitzar, l'últim apartat correspon a la pregunta de l'enciam ideal, la qual apareix sempre després d'haver obtingut informació sobre les mostres reals.

3.2.4.1 Primer apartat de la fitxa: context sociodemogràfic.

El primer apartat de la fitxa correspon a preguntes referents a aspectes sociodemogràfics dels consumidors (**Figura 23**). Primerament els consumidors es troben preguntes referents a: sexe, edat i tipus d'habitatge. Tot seguit, la fitxa està composta per set preguntes relatives al tipus de consum d'enciam, com la freqüència, quina varietat consumeixen, on compren l'enciam.

Llegeixi les següents preguntes i respongui, en cas de dubte consulti amb els organitzadors:

Gènere:	Edat:	Llar:
Dona <input type="checkbox"/>		Familiar <input type="checkbox"/> Visc amb parella <input type="checkbox"/>
Home <input type="checkbox"/>		Visc sol <input type="checkbox"/>
Altres <input type="checkbox"/>		Pis compartit <input type="checkbox"/>

1. Consumeix enciams?

Sí ☐ No ☐

2. Quan consum habitualment l'enciam?

Esmorzar ☐ Berenar ☐
Dinar ☐ Sopar ☐

3. Freqüència de consum d'enciam

Cada dia ☐ Dos o tres cops per setmana ☐ Un cop a la setmana ☐
Mai ☐ Dos o tres cops per mes ☐ Un cop al mes ☐

4. Quin tipus de varietats coneix?

Meravella ☐ Trocadero ☐ Romana (fulla llarga) ☐
Cua d'oreneta ☐ Fulla de roure ☐ Iceberg ☐

5. On compra l'enciam?

Supermercat ☐ Verduleria / Fruiteria ☐
Mercat municipal ☐ Hort propi ☐

6. Quin format d'enciams compra?

Enciam de bossa (IV gama) ☐ Enciam sencer ☐
Safates de petits enciams ☐

7. Com consumeix l'enciam?

Principal (Amanides) ☐ Acompanyaments (hamburgueses, tacos, fajitas...) ☐

Figura 23: Primer apartat de la fitxa: context sociodemogràfic.



3.2.4.2 Segon apartat de la fitxa: mètode CATA

En el segon apartat de la fitxa s'utilitza el mètode CATA (**Figura 24**). Aquest mètode d'Anàlisi sensorial té com a objectiu esbrinar els atributs més rellevants del perfil sensorial d'un producte segons els consumidors, en aquest cas l'enciam, i obtenir les paraules idònies per descriure el producte, a partir del llistat de paraules o frases descriptives presentat i l'elecció dels consumidors.

Les preguntes del mètode CATA emprat estava formada per una llista d'atributs separats en quatre categories: aparença, olor, textura i flavor. Els atributs que formen part de la llista, van ser escollits a partir de la recerca bibliogràfica i d'una discussió prèvia amb persones relacionades amb l'anàlisi sensorial. La llista d'atributs es va presentar als consumidors quatre vegades de manera idèntica per les diferents mostres d'enciam a analitzar.

Avalui en primer lloc els atributs d'APARENÇA i OLOR de les mostres d'enciams sencers que es presenten a continuació (en cada pàgina es valora un enciam diferent). Recorda indica el codi de cada mostra i el número de cabina on està situat.

Comenci a valorar d'esquerra a dreta i indiqui amb una creu (X) quins dels següents atributs podrien, segons la seva opinió, descriure millor la mostra:

CODI: _____ NÚMERO CABINA: _____

Aparença

Color	Forma
Homogeni	Fulles arrissades
Fulles marcides	Fulles dividides
Fulla transparent	Mida gran
Fulles amb colors vermellorsos	M'agrada la forma del cor
Nervis de colors vermellorsos	Enciam turgent//consistent
Fulles amb colors verdorsos	Baixa quantitat de fulles
Cor de color blanc	Alta quantitat de fulles
Fulles amb colors groguencs	Cor de mida massa gran
Color intens	Enciam compacte
Color brillant	Fulles allargades
Nervis de colors blancs	Fulles senceres
Heterogeni	Mida petita
	Danys mecànics

Olor

Olor terrós (a terra)
Olor a enciam poc intens
Herba tallada
Floral
Olor a enciam molt intens

Figura 24: Segon apartat de la fitxa: atributs relacionats amb l'aparença i l'olor.

A continuació avaluï per separat la TEXTURA i el FLAVOR i indiqui amb una creu(X) els atributs.

<u>Textura</u>		<u>Flavor</u>	
Enciam rígid		Amarg	
Fulles molt fibroses		Gust a floridura (fong)	
Poc cruixent		Àcid	
Enciam molt sucós		Gust poc intens	
Aspre		Agre (àcid cítric)	
Fulles poc fibroses		Gust molt intens	
Ferma		Picant	
Arenós // sorrenc		Salat	
Molt cruixent		Astringent	
Textura cremosa		Terrós	
Enciam tendre		Dolç	
Fulles mantegoses//olioses		Metàl·lic	
		Regust estrany	
		Insípid	

Figura 25: Segon apartat de la fitxa: atributs relacionats amb la textura i el flavor.

3.2.4.3 Tercer apartat de la fitxa: enciam ideal

L'última pregunta de la fitxa correspon a l'enciam ideal (**Figura 26**), on es proposa als consumidors una sèrie d'atributs, els que s'han considerat els més importants, perquè els avaluïn amb una escala del 0 al 10 quin nivell de significança representa en una mostra d'enciam sota el seu criteri. Amb aquesta pregunta, podem obtenir informació sobre si els atributs escollits són representatius pels consumidors i sobre quins són els més rellevants que ha de tenir un enciam, informació que es pot utilitzar en futurs estudis sobre el producte.

ENCIAM IDEAL: En la següent taula puntuï del 0 al 10 els següents caràcters posant una creu en la casella que cregui que s'apropa més el enciam que més li agrada:

<u>Atributs</u>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Intensitat de flavor (menys a més)											
Intensitat de color (menys a més)											
Amarg (menys a més)											
Dolç (menys a més)											
Turgent (menys a més)											
Cruixent (menys a més)											

Figura 26: Tercer apartat de la fitxa: enciam ideal.

3.2.5 Anàlisi estadístic

Els resultats obtinguts a les fitxes de tast van ser traslladats a un Excel, per realitzar l'anàlisi estadístic. Prèviament aquest anàlisi, es va construir un full de càlcul on es van separar els diferents apartats de la fitxa i es va col·locar de manera que es poguessin analitzar els resultats de la millor manera.

En el cas dels apartats sociodemogràfic i l'enciam ideal, en el full de càlcul les files corresponien els consumidors i les columnes a cada pregunta amb les diferents opcions corresponents. L'anàlisi estadístic es va realitzar amb el sumatori de les respostes obtingudes. L'única pregunta que va ser tractada de manera diferent, va ser el cas de l'edat, on les cel·les s'omplia amb la xifra escrita pel consumidor.

Per una altra banda, en el cas de l'apartat del mètode CATA, es va realitzar una matriu en un full de càlcul independent, ja que, l'anàlisi es va realitzar de manera diferent a la resta. En aquest cas la posició de les respostes va ser diferent, les files corresponien als consumidors i a les mostres d'enciam avaluades, i les columnes a les qüestions CATA demanades.

Els resultats de tots els apartats es van recollir omplint, cada cel·la amb un 1, si l'opció havia estat escollida pel consumidor, o amb un 0, si l'opció proposada no era marcada.

Les respostes de determinades fitxes, que no van ser contestades correctament no es van tenir en compte. Per últim un cop realitzar una correcta preparació de les respostes obtingudes, es va realitzar l'anàlisi estadístic de les dades.

El primer i tercer apartat de la fitxa (**Apartat 3.2.4.1 Context sociodemogràfic i 3.2.4.3 Enciam ideal**) els resultats han sigut tractats de manera descriptiva, en canvi, pel tractament del segon apartat (**Apartat 3.2.4.2 Mètode CATA**) es va utilitzar un test d'hipòtesis, emprant un nivell de significança (α) de 0,05, per veure quines qüestions eren les que presentaven diferències entre els enciams. Per aquest últim apartat les dades han sigut tractades amb el software XLSTAT-Base. (XLSTAT;2018)

3.2.5.1 Primer apartat de la fitxa: context sociodemogràfic.

L'apartat del context sociodemogràfic constava de set preguntes, on es podien trobar preguntes d'elecció única o d'opció múltiple. En cap pregunta hi havia la opció d'altres o una pregunta oberta, ja que, es va decidir d'aquesta manera perquè l'anàlisi de les respostes es realitzés de manera més senzilla.

Les respostes obtingues es van analitzar mitjançant una distribució de freqüències, la qual permet realitzar una representació gràfica dels resultats i una interpretació més còmoda i senzilla.

3.2.5.2 Segon apartat de la fitxa: mètode CATA

Per fer l'anàlisi de dades del mètode CATA es va realitzar la prova Q de Cochran, la qual ens determina si existeixen diferències significatives entre paràmetres, en aquest cas, ens determina si existeixen diferències entre els atributs de les mostres d'enciam presentades. L'estadístic Q de Cochran és una khi-quadrada (χ^2) asimptòtica distribuïda amb $(n_k - 1)$ graus de llibertat, on n_k és el nombre de mostres presentades (*Meyners i Castura, 2014*).

3.2.5.3 Tercer apartat de la fitxa: enciam ideal

L'apartat dedicat a l'enciam ideal es va analitzar mitjançant una distribució de freqüències.



3.3 REFERÈNCIES PER CADA DESCRIPTOR

Una vegada obtinguts quin serien els atributs que descriurien millor a l'enciam, a través del tast de consumidors realitzat i contrastat amb la bibliografia, es van definir quins són els descriptors que millor descriuen sensorialment els enciams i com s'haurien d'avaluar.

Per una altra banda, es van decidir les referències que s'utilitzarien a l'hora d'avaluar els descriptors escollits. Aquestes referències són productes o substàncies associades als descriptors a avaluar, les quals ajuden a definir la intensitat que pot tenir el producte sobre un determinat atribut dintre d'una escala.

- Definició dels atributs que descriuen l'enciam.

Taula 6: Definició atributs. Basat en la norma UNE-EN ISO 5492:2010.

Descriptor	Definició
Brillantor	Quantitat de llum reflectida per un producte
Color	Sensació de to, saturació i claredat induïda per estimulació de la retina per ones lluminoses de diverses longituds d'ona.
Frescor	Estat d'hidratació d'un material biològic
Intensitat d'olor	Sensació percebuda a través de l'òrgan olfatori en olorar certes substàncies volàtils.
Intensitat del gust	Sensacions percebudes per l'òrgan del gust quan és estimulat per certes substàncies solubles
Amargor	Sabor bàsic produït per solucions aquoses diluïdes de diverses substàncies com la quinina o la cafeïna
Dolçor	Sabor bàsic produït per solucions aquoses diluïdes de substàncies naturals o sintètiques com la sacarosa o l'aspartam
Cruixença	Nivell moderat de fragilitat, atribut mecànic de textura relacionat amb la cohesió i la duresa i amb la força necessària per trencar un producte en molles o trossos.

Humitat	Propietat textura de superfície que descriu la percepció de l'aigua absorbida o alliberada per un producte
Duresa	Atribut mecànic de textura relacionat amb la força requerida per aconseguir una determinada deformació, penetració o trencament del producte.

- Definició del mètode d'avaluació dels descriptors que descriuen l'enciam

Taula 7: Definició del mètode d'avaluació dels descriptors de l'enciam. Basat en *Meilgard et al., (2007)*.

Descriptor	Definició de l'avaluació
Brillantor	A partir de les fotografies que es mostren a la pantalla, situï a l'escala la mostra d'enciam present i marqui el punt de l'escala que segons el seu criteri li correspon.
Color	A partir de les fotografies que es mostren a la pantalla, situï a l'escala de color la mostra d'enciam present i marqui el punt de l'escala que segons el seu criteri li correspon.
Frescor	A partir de les fotografies que es mostren a la pantalla, situï a l'escala la mostra d'enciam present.
Intensitat d'olor	Destapar el recipient que conté la mostra i, amb la boca tancada, acostar el nas, fes dues o tres inspiracions profundes i tornar a tancar el recipient. Anotar a l'escala la intensitat percebuda. Procedir de la mateixa manera amb cada una de les mostres presentades.
Intensitat del gust	Introduir una o dues porcions de mostra a la boca, mastegar fins a fer una pasta, passejar-la per tota la boca i empassar, avaluar la intensitat del gust a l'escala d'intensitat. Procedir de la mateixa manera amb cada una de les mostres presentades.
Amargor	Introduir una o dues porcions de mostra a la boca, mastegar fins a fer una pasta, passejar-la per tota la boca i empassar, avaluar l'amargor a l'escala d'intensitat. Repetir el procediment per cadascuna de les mostres.

Dolçor	Introduir una o dues porcions de mostra a la boca, mastegar fins a fer una pasta, passejar-la per tota la boca i empassar, avaluar la dolçor a l'escala d'intensitat. Repetir el procediment per cadascuna de les mostres.
Cruixença	Introduir una porció de mostra a la boca i, mitjançant una mossegada amb els incisius o amb els queixals, avaluar la cruixença a l'escala d'intensitat. Repetir el procediment per cadascuna de les mostres.
Humitat	Introduir una porció de mostra a la boca i, mitjançant una mossegada amb els incisius o amb els queixals, avaluar la percepció d'aigua a l'escala d'intensitat. Repetir el procediment per cadascuna de les mostres.
Duresa	Posar la mostra intacta entre els queixals, pressionar regularment les mandíbules i mesurar la resistència que presenta a iniciar la deformació. Si es veu sorprès per la ruptura de la mostra torni a començar el test lentament.

3.3.1 Material utilitzat per la preparació de les referències

Per la preparació de les referències es van utilitzar diferents productes d'origen vegetal, pomes de varietat Golden i pa torrat.

Taula 8: Productes utilitzats per la preparació de les referències.

Producte	Nom científic
Enciam Iceberg	<i>Lactuca sativa var. capitata</i>
Enciam Fulla de roure	<i>Lactuca sativa var. capitata</i>
Enciam Trocadero	<i>Lactuca sativa var. capitata</i>
Enciam Meravella	<i>Lactuca sativa var. capitata</i>
Enciam Llarg o Romà	<i>Lactuca sativa var. longifolia</i>
Endívia	<i>Cichorium endívia</i>
Api	<i>Apium graveolens L.</i>
Canonges	<i>Valerianella locusta</i>

Tots els productes necessaris per preparar les referències van ser comprats al supermercat Carrefour de Castelldefels, el mateix lloc on es van comprar els enciams utilitzats pel tast de consumidors. El material emprat va ser comprat el mateix dia de la preparació de les referències.

3.3.2 Brillantor

La referència de la *brillantor* es va preparar a partir de fotografies de diferents varietats d'enciam (**Figura 27**). Les fotografies van ser agrupades en una escala de cinc punts distribuïdes de l'1 (absència de brillantor) al 5 (el punt més brillant).

Posteriorment es va avaluar l'aparença de diferents varietats d'enciam a partir de l'escala de brillantor. Per realitzar l'avaluació es van presentar les fotografies en una presentació Power Point a una pantalla que es troba a la sala de tast.



Figura 27 : Escala brillantor d'enciams.

3.3.3 Color

Pel que fa al *color*, es van establir els tres colors principals que es poden trobar en les diferents varietats d'enciam. Els colors establerts van ser verd, groc i vermell. La referència pel color va ser preparada d'igual manera que en el cas anterior (**Apartat 3.3.2 Brillantor**).

- Color groc

S'avalua a partir d'una escala de cinc punts on el número 1 es tracta d'un enciam amb una presència de color groc molt dèbil i el número 5 es tracta d'un enciam amb un color groc molt intens (**Figura 28**). Al final de l'escala existeix l'opció de marcar una casella en cas d'absència del color a avaluar.



Figura 28 : Escala color groc d'enciams.

- Color vermell

En aquest cas a l'escala de cinc punts, el punt número 1 correspon a un enciam amb un color vermell molt poc intens i el número 5 a un enciam amb un color vermell molt intens (**Figura 29**). D' igual manera que en el cas anterior, existeix l'opció d'absència de color a avaluar.

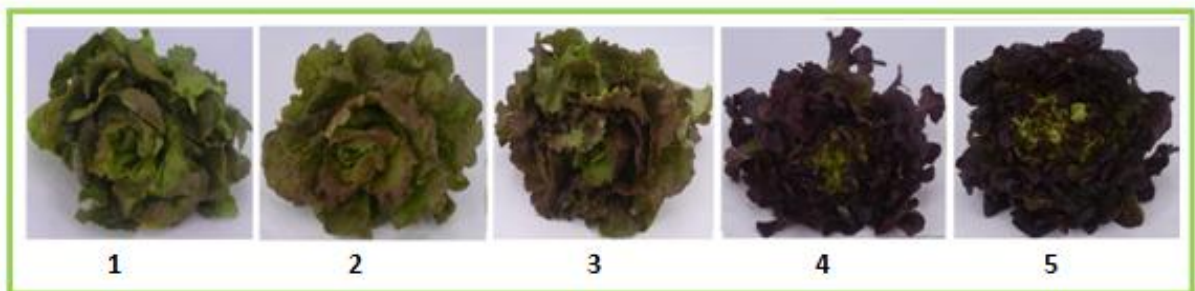


Figura 29 : Escala color vermell d'enciams.

- Color verd

Per últim per l'avaluació del *color verd* en un enciam, es va establir d'igual manera que en els colors anteriors, on el número 1 correspon a un verd clar i el número 5 a un verd fosc. (**Figura 30**)

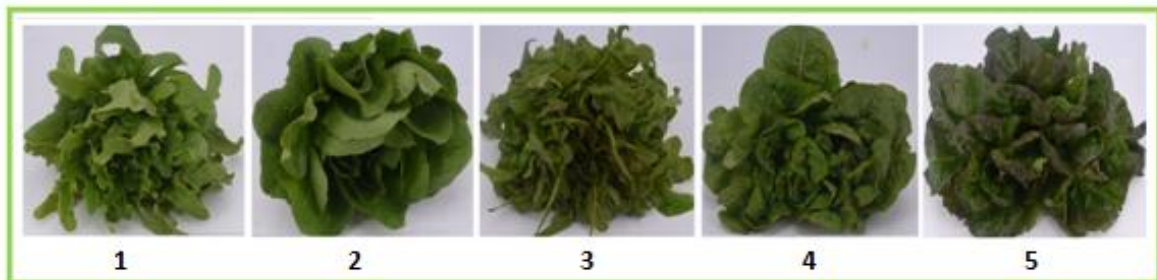


Figura 30: Escala color verd d'enciams.

3.3.4 Frescor

L'atribut de la *frescor* va lligada a l'estat d'hidratació en el que es troba el vegetal, aquest fenomen el podem associar el nombre de dies en els quals es troba el producte des del dia de la seva collita.

Per aquest motiu per l'avaluació d'aquest atribut es van utilitzar dues fotografies, la primera es tractava d'un enciam fresc, el mateix dia de la seva collita, i la segona fotografia d'un enciam marcit, 18 dies després de la seva collita. A més de les fotografies els tastadors disposaven d'una escala d'interval lineal on havien de situar l'estat de la mostra d'enciam en la seva opinió.



Figura 31 :Enciam fresc.



Figura 32 :Enciam marcit.

3.3.5 Intensitat del gust i intensitat de l'olor

Pels atributs de la *intensitat del gust* i la *intensitat de l'olor* es van utilitzar les mateixes referències, quatre varietats d'enciam diferents, les mateixes varietats utilitzades a l'**Apartat 3.2.3 Preparació del tast**.

Per la preparació de les mostres primerament es van retirar les fulles exteriors, les que presenten un aspecte més deteriorat, es talla la tija i es separen les fulles. Posteriorment es van rentar i centrifugar per eliminar l'excés d'aigua. Una vegada les fulles van estar netes i seques, es va procedir a tallar en trossos transversals d'uns 2 cm aproximadament.

Per finalitzar es van presentar les mostres d'enciam en flameres metàl·liques, i van ser col·locades a les cabines de la sala tast per ser avaluades.



Figura 33 : Flameres amb mostres d'enciams utilitzades per servir les referències per l'avaluació de la intensitat del gust i de l'olor.

3.3.6 Amargor

La referència de l'*amargor* va ser preparada amb enciam Iceberg i Endívia.

A la preparació de l'Iceberg es va seguir el mateix mètode utilitzat a l'**Apartat 3.3.4 Frescor**.

Es va escollir l'endívia com a referència d'amargor perquè es tracta d'un vegetal que pertany a la mateixa espècie que l'enciam i és conegut pel seu gust amarg característic. Es

va establir un mètode de preparació molt semblant a l'utilitzat amb les diferents varietats d'enciam, ja que, el tipus de consum d'aquest producte és el mateix que el del vegetal estudiat en aquest treball.

3.3.7 Dolçor

La preparació de la referència *dolçor* es va realitzar utilitzant tiges d'api i enciam Iceberg, aquest últim es va preparar de la mateixa manera que en l'**Apartat 3.3.6 Amargor**.

Es van escollir les tiges d'api i la varietat d'enciam Iceberg com a descriptors de *dolçor* a partir d'un tast previ i una decisió comuna entre persones relacionades amb el present estudi. Es va determinar que les tiges d'api representaven un punt mitjà de dolçor pel que fa a l'avaluació d'enciams, i l'Iceberg es podria trobar entre el punt mitjà i el punt màxim de l'escala d'intensitat del descriptor.

Per la preparació de l'api, primerament es va realitzar una rentada, es van retirar les parts inferiors blanques de les tiges, a un 4 cm de la base, i es van eliminar les fulles, tallant per sota de l'axil·la foliar (**Figura 34**). A continuació, sense treure les fibres o els fils, les tiges obtingues van ser tallades transversalment cada 2 cm aproximadament (**Figura 35**) i es van tornar a rentar.



Figura 34 : Api tallat per descartar les fulles i la part interior de la tija. Font: López 2016.



Figura 35 : Talls transversals a la tija de l'api cada 2 cm. Font: López 2016.

3.3.8 Cruixença

Com a referència pel descriptor de *cruixença* es va utilitzar fulles d'endívia, tiges d'api i canonges., els dos primers es van preparar de la mateixa manera que en els **Apartats 3.3.6 Amargor i 3.3.7 Dolçor**, respectivament.

Les referències utilitzades van ser escollides a partir d'un tast previ entre persones relacionades amb aquest estudi i a partir de consultes a diferents consumidors, on es va decidir quins serien els productes més adients per determinar l'avaluació de l'atribut *cruixença*.

Pel que fa als canonges, la preparació va ser mínima, on només es va sotmetre el producte a un rentat com a mesura de seguretat i a una centrifugació posterior per l'eliminació de l'excés d'aigua.

Les referències preparades es van servir els tastadors on van determinar la seva posició en una escala de 0 a 10.

3.3.9 Humitat

Pel descriptor d'*humitat* es va utilitzar poma Golden i pa torrat.

El pa torrat utilitzat es va escollir pel seu estat sec, característica idònia per representa el punt extrem d'escala d'humitat. No es va determinar una preparació pel producte, ja que, es tracta d'un producte preparat pel seu consum directe.

Per una altra banda, es va utilitzar una poma de la varietat Golden com a referència d'*humitat* perquè la norma UNE-EN ISO 5492:2010 indica aquest producte com a exemple d'aquest descriptor, ja que, es tracta d'una fruita que allibera aigua.

La preparació de la poma va ser de la següent manera: en primer lloc, es va rentar el producte i es va tallar en vuit trossos iguals aproximadament, posteriorment es va eliminar la part central i els extrems, per tal d'eliminar les llavors, el peduncle i la part inferior.

Per últim es van servir les referències en un plat juntament amb la resta, van ser tastades i es van avaluar en una escala de 0 a 10.



Figura 36: Talls longitudinals d'una poma Golden en vuit.



Figura 37: Eliminació dels extrems i part centrals d'una poma Golden.

3.3.10 Duresa

Per l'establiment de les referències de la *duresa*, es va utilitzar quatre varietats d'enciam, les mateixes varietats utilitzades en el tast de consumidors.

El mètode de preparació de les referències de la *duresa* va ser el mateix que el de l'**Apartat 3.3.5 Intensitat de flavor i d'olor**.

D'igual manera que en el cas d'altres descriptors, les mostres preparades es van servir en flameres metàl·liques, i es van servir els tastadors, i van ser ordenades segons la seva intensitat en una escala de 0 a 10.

3.3.11 Presentació de referències

A cada tastador se'ls va presentar un plat amb el conjunt de referències preparades per avaluar correctament els diferents descriptors.

Per una altra banda, cada membre del tast disposava de flameres metàl·liques amb les quatre varietats d'enciams preparades per avaluar els atributs d'intensitat de gust, d'olor i duresa, tal com s'indica als **Apartats 3.3.5 Intensitat de flavor i d'olor i 3.3.10 Duresa.**



Figura 38: Aliments presentats per fer l'avaluació de referències.

Finalment cada cabina disposava d'un got d'aigua, un tovalló, un bolígraf i la fitxa per l'avaluació de les referències.



Figura 39: Cabina de la sala tast preparada per realitzar l'avaluació de les referències.

4. RESULTATS I DISCUSSIÓ

4.1 RECERCA BIBLIOGRÀFICA

L'enciam és un vegetal poc estudiat en referència a la qualitat sensorial, és a dir, que no existeixen molts estudis d'anàlisi sensorial sobre aquest vegetal, especialment hi ha poca informació que especifiqui quins són els atributs sensorials que descriuen l'enciam. Tot i això, hi ha alguns estudis on es poden trobar alguns apartats que fan referència a algunes de les característiques més importants a tenir en compte pel que fa a aquesta hortalissa.

Primerament una de les coses més rellevants de l'enciam és el seu aspecte exterior, ja que l'acceptabilitat comercial de l'enciam en general està basada en diversos atributs sensorial però té una gran importància l'aparença com indicador de qualitat (*Esparza et al., 2013*). Com a concepte de qualitat específicament per aquesta hortalissa, les característiques més apreciades són la presència de signes de frescor, fulles brillants lliures de danys, sense colors groguencs o decoloracions, sense cremades en les vores i amb nervis que no presentin esquerdes (*Baron et al., 1996*). Encara que tots els estudis consultats coincideixen en l'avaluació de l'aparença del vegetal com a atribut, cadascun avalua de diferent manera els aspectes que per ells són més importants. Segons (*Garcia i Barrett, 2004*) dintre l'aparença visual els paràmetres que es consideren són: mida, forma, color, absència de defectes i deteriorament. Per una altra banda segons *Lespinasse et al., (2004)* també podem trobar que els descriptors que defineixen l'aspecte de l'enciam són: el color a la part alta de la fulla, el color a la part baixa de la fulla, importància del nervi central i fulles marcides.

Pel que fa als atributs referents al gust de l'enciam fresc, els principals atributs segons la bibliografia són la dolçor i l'amargor (*Esparza et al., 2013*), a més de la intensitat de flavor (*Lespinasse et al., 2004*). Un altre descriptor rellevant és la intensitat d'olor de la mostra d'enciam (*Lespinasse et al., 2004*).



Per últim referent als descriptors de la textura de l'enciam, es poden trobar aproximacions diferents, ja que aquest aspecte és difícil d'avaluar, els atributs que es consideren són: cruixença, fermesa, suculència, adherència a les dents i gruix de la fulla (*Garcia i Barrett, 2004; Lespinasse et al., 2004*).

Una vegada realitzada la recerca bibliogràfica, s'ha pogut obtenir un llistat amb els atributs sensorials més importants a considerar per descriure l'enciam. Tot i això, es posa de manifest la manca d'informació respecte al mètode d'avaluació corresponent per cada atribut. A més, aquest mateix problema es presenta amb les referències, ja que la disponibilitat d'informació és molt escassa. En aquest cas, la llista de les referències per l'avaluació dels atributs sensorials s'ha realitzat a partir de la consulta de la normativa UNE-EN ISO 5492:2010 i la discussió amb persones relacionades amb el present estudi.

4.2 ESTUDI DE CONSUMIDORS I SELECCIÓ DE DESCRIPTORS

A continuació es presenten els resultats obtinguts a partir de tast realitzat amb consumidors.

4.2.1 Context sociodemogràfic

En el següent apartat es troben els resultats adquirits en el primer apartat de la fitxa de tast, referent al context sociodemogràfic.

Primerament la representació del gènere amb el nombre d'homes i dones va ser molt satisfactori, ja que, la proporció és pràcticament la mateixa (50%). Els participants que formaven part del tast de consumidors representaven un 49% d'homes i un 51% de dones (**Figura 40**). D'aquesta manera podem determinar que els resultats obtinguts són homogenis i representatius pel que fa a tots dos gèneres, condicions ideals a l'hora de realitzar una prova amb consumidors.

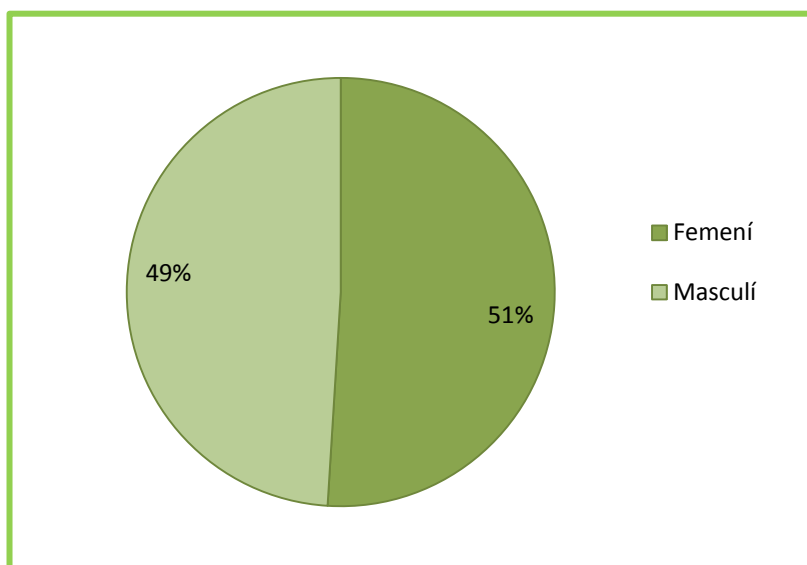


Figura 40: Representació de la proporció del gènere dels participants de l'estudi.

En referència a l'edat dels consumidors, l'estudi estava format majoritàriament per gent jove amb un rang d'entre 19 i 28 anys. Dins d'aquest rang les edats que destaquen són els 19 i 23 anys, els quals representen un 23 % cadascun. De la resta, el 16% tenen 20 anys, el 9% tenen 22 anys i en percentatges molt inferiors, del 3%, el rang d'edat oscil·la entre els 24 i els 28 anys.

En cas contrari que ocorre amb el gènere, els resultats obtinguts pel que fa a l'edat no són representatius de totes les edats, i només fan referent a un grup de participants, la gent jove. Això es dona pel fet que no es va fer distinció segons l'edat i l'estudi va ser realitzat amb un grup d'alumnes del grau de Ciències Culinàries i Gastronòmiques de l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona.

En futurs estudis sobre aquest tipus de producte, s'hauria de realitzar un tast on el rang d'edat sigui més ampli, de manera que els consumidors estiguin més representats i els resultats que s'obtinguin siguin més rellevants.

Un altre aspecte que es va tenir en compte va ser el tipus de llar on viuen els participants. Aquesta dada es va contemplar per classificar els consumidors i determinar si l'entorn afecta el tipus o a la manera de consum del producte. El grup que destaca són els consumidors que viuen en un pis familiar, és a dir, conviuen amb els seus pares o germans, aquest grup representa un 66%. L'altre grup majoritari va ser els participants que viuen en un pis compartit, amb un 28%. I per últim amb percentatges inferiors es troben els grups que viuen sols o amb parella, amb un 4% i 2% , respectivament.

Respecte als resultats obtinguts pel que fa a la llar es pot determinar que són coherents, degut a que com s'ha comentat abans, els consumidors participants en l'estudi formaven part d'un rang d'edat molt reduït de gent jove, on la situació general d'aquest tipus de persones és viure encara amb els seus pares en el pis familiar.

Una dada molt important a tenir en compte en el present estudi, i que ens determina si els resultats obtinguts són rellevants, és si els participants del tast consumeixen o no el

producte. En aquest cas un percentatge molt elevat va contestar afirmativament aquesta pregunta, representen el 92% dels participants, la resta, el 8% no consumeixen el producte.

Una altra pregunta que es va plantejar va ser el moment de consum del producte, que proporcionen quatre opcions a escollir. Dues de les opcions són clarament majoritàries, el 50% consumeixen el producte a l'hora de sopar i el 49% a l'hora de dinar. De la resta, només una persona va marcar l'opció de consum a l'hora d'esmorzar, i cap persona va escollir l'opció de berenar.

En relació a la freqüència de consum dels enciams, primerament, es pot veure clarament que els participants consumeixen el producte habitualment, un 51%, dos o tres cops per setmana l'enciam forma part de la seva dieta. La resta de participants es distribueixen de la següent manera: el 18% consumeixen un cop a la setmana, el 17% cada dia, el 8% dos o tres cops per mes, el 4% assegura no haver menjat enciam mai i el 2% consumeix un cop al mes (**Figura 41**).

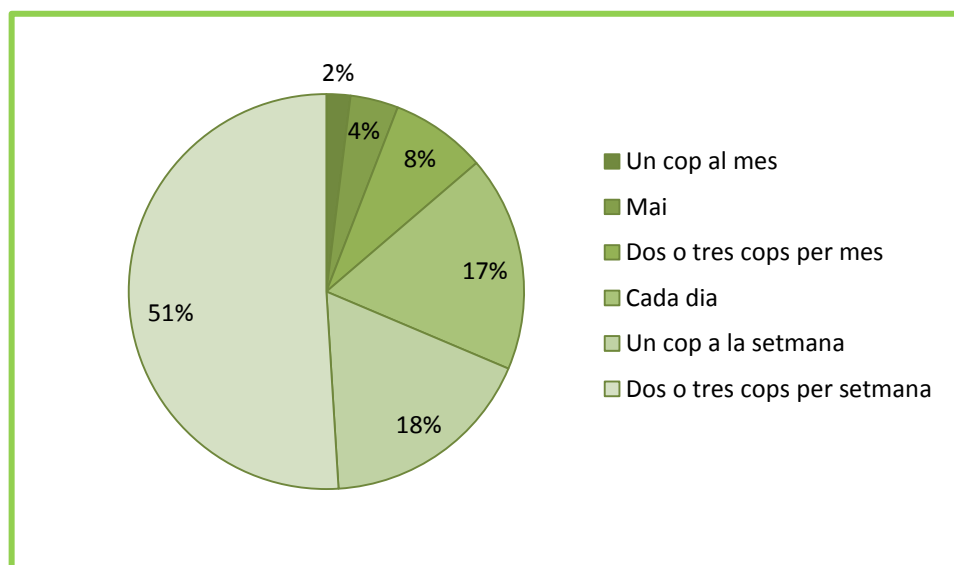


Figura 41: Freqüència de consum de l'enciam per part dels consumidors enquestats.

Pel que les varietats més conegudes pels consumidors s'han obtingut dades rellevants i interessants pel present estudi. Les varietats més destacades, per més de la meitat dels participants, són la Romana o de fulla llarga i l'Iceberg, seguidament de la Fulla de Roure. Els enciams menys coneguts pels consumidors van ser la varietat Trocadero i Meravella. I per últim, només dues persones van escollir l'opció de la varietat Cua d'oreneta, això pot ser degut al fet que es tracta d'una varietat més tradicional i menys comercialitzada pels supermercats i grans superfícies (**Figura 42**).

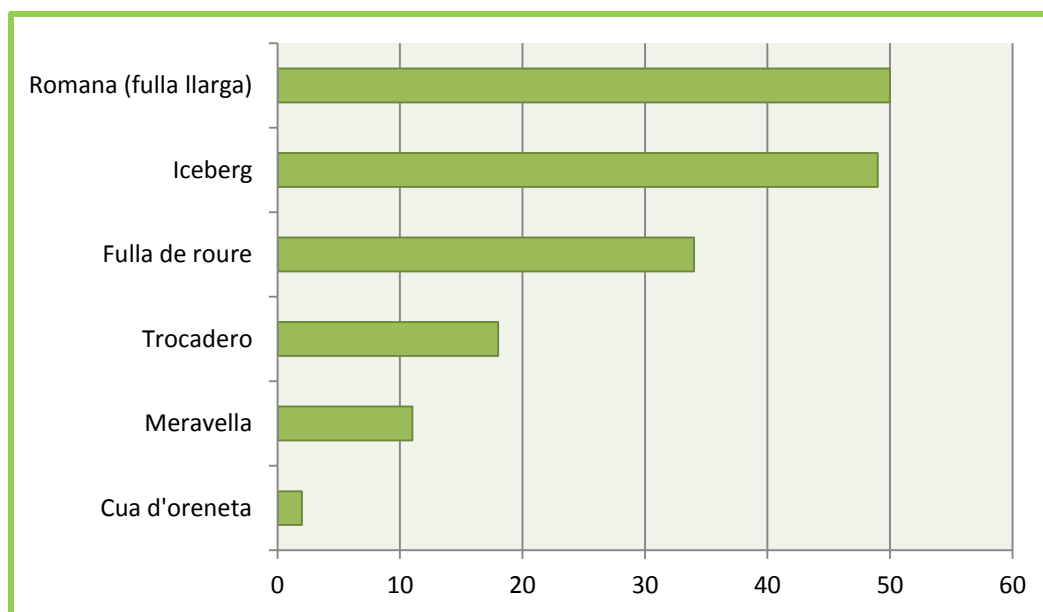


Figura 42: Varietats d'enciam conegudes per part dels consumidors participants.

A més, es va fer una pregunta sobre el lloc on adquireixen els participants les varietats d'enciam que consumeixen. La gran majoria dels consumidors van marcar les opcions de supermercat i verduleria/fruiteria, aquests resultats representen el 39% i el 35% respectivament. Respecte a les altres opcions possibles, el percentatge obtingut és menor, el 16% es refereix a mercats municipals i el 10% consumeixen les verdures del seu hort. (**Figura 43**)

Tal com es va suposar en el punt anterior, la majoria de consumidors adquireixen les seves verdures en supermercats i botigues, el que fa que les varietats més tradicionals d'enciam siguin menys conegudes i estiguin més reconegudes les varietats més comercials.

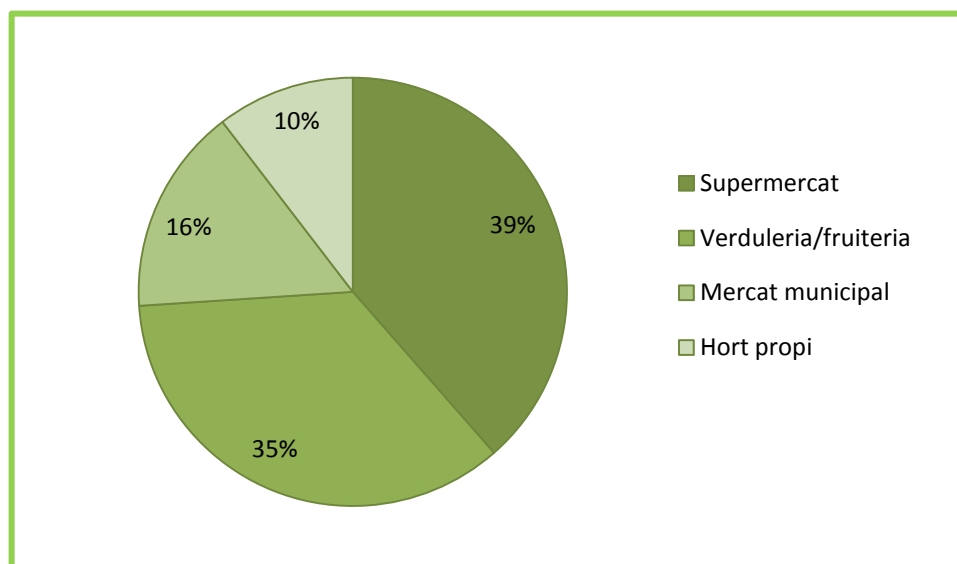


Figura 43: Lloc de compra de l'enciam per part dels consumidors enquestats.

Seguidament al lloc de compra, es va preguntar als consumidors quin era el format de compra. Just la meitat dels participants van contestar que compren l'enciam sencer (50%). Un altre gran percentatge, el 35% van escollir l'opció dels enciams en bosses de IV gamma, i per últim, el 15%, compren safates de petits enciams (**Figura 44**).

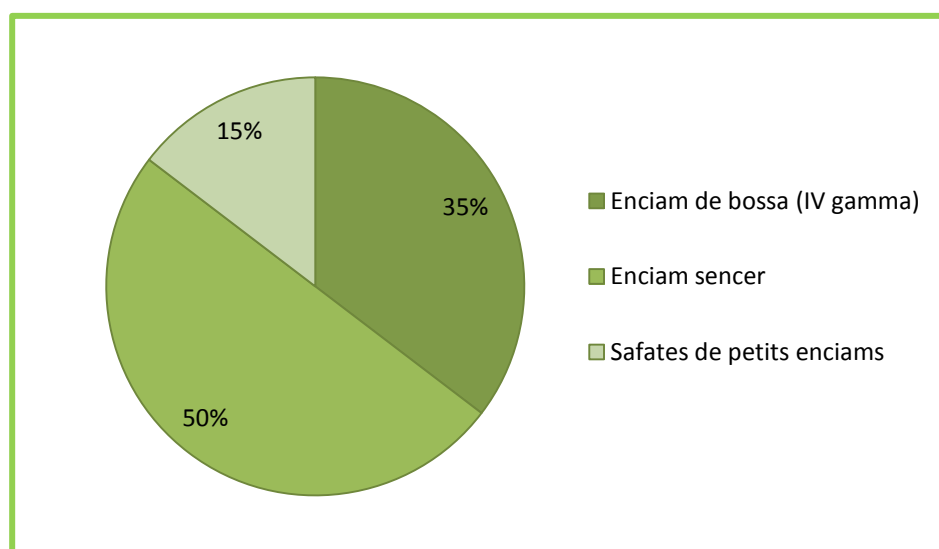


Figura 44: Format de compra de l'enciam per part dels consumidors enquestats.

Finalment, l'última pregunta feia referència a la manera en què els participants acostumen a consumir els enciams. S'ha obtingut que el 63% consumeixen el producte com a plat principal, és a dir, en amanides. La resta, el 37% van marcar l'opció on s'exposa que consumeixen l'enciam com acompanyant, és a dir, en hamburgueses, entrepans, tacos, etc.

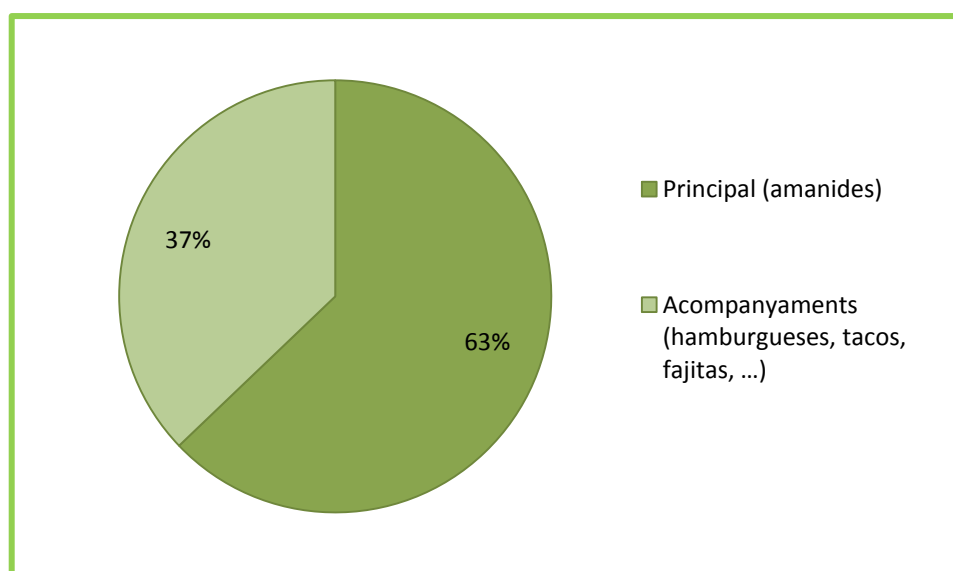


Figura 45: Mètode de consum de l'enciam per part dels consumidors enquestats.

4.2.2 Mètode CATA

A continuació es presenten els resultats obtinguts a partir de les preguntes amb el mètode CATA realitzat al tast de consumidors. Primerament es presenta un resum de les respostes, classificades segons els aspectes de color, forma, textura i flavor amb forma de taules de contingència. Cada valor present a la taula correspon la suma del nombre de vegades que ha sigut escollit un atribut per cada mostra.

Taula 9: Taula de contingència amb la suma del nombre de vegades que cadascun dels atributs de les mostres d'enciam avaluades han estat seleccionats pel color.

	Atribut													
Mostra	Homogeni	Fulles marcides	Fulla transparent	Fulles vermelles	Nervis vermellosos	Fulles verdes	Cor Blanc	Fulles grogues	Color intens	Color brillant	Nervis Blancs	Heterogeni	Total	
Trocadero	26	14	2	3	0	37	22	19	20	15	26	15	199	
Fulla de roure	0	5	4	39	23	22	24	14	28	20	19	40	238	
Fulla llarga	14	9	5	1	4	31	32	34	18	15	29	24	216	
Meravella	3	19	4	34	14	33	19	4	16	7	19	36	208	
Total	43	47	15	77	41	123	97	71	82	57	93	115	861	

Taula 10: Taula de contingència amb la suma del nombre de vegades que cadascun dels atributs de les mostres d'enciam avaluades han estat seleccionats per la forma.

	Atribut													
Mostra	Fulles arrissades	Fulles dividides	Mida gran	M'agrada la forma del cor	Enciam turgent	Baixa quantitat de fulles	Alta quantitat de fulles	Cor mida gran	Enciam compacte	Fulles allargades	Fulles senceres	Mida petita	Dany mecànic	Total
Trocadero	21	6	5	17	21	6	27	4	30	3	31	27	9	207
Fulla de roure	33	19	17	23	19	2	37	7	19	3	25	13	5	222
Fulla llarga	4	7	33	15	18	3	27	22	29	36	32	2	5	233
Meravella	32	16	25	12	15	5	31	10	18	6	27	3	4	204
Total	90	48	80	67	73	16	122	43	96	48	115	45	23	866

Taula 11: Taula de contingència amb la suma del nombre de vegades que cadascun dels atributs de les mostres d'enciam avaluades han estat seleccionats per la textura.

	Atribut												
Mostra	Enciam rigid	Fulles molt fibroses	Poc cruixent	Enciam molt sucós	Aspre	Fulles poc fibroses	Ferma	Arenós // sorrenc	Molt cruixent	Textura cremosa	Enciam tendre	Fulles mantegoses	Total
Trocadero	9	15	18	19	9	15	9	4	20	12	29	13	395
Fulla de roure	11	17	20	18	7	15	12	6	17	8	30	15	535
Fulla llarga	17	33	12	11	5	4	14	2	30	6	18	7	888
Meravella	18	22	13	15	13	5	15	5	26	11	21	12	1041
Total	55	87	63	63	34	39	50	17	93	37	98	47	683

Taula 12:Taula de contingència amb la suma del nombre de vegades que cadascun dels atributs de les mostres d'enciam avaluades han estat seleccionats pel flavor.

Mostra	Atribut														Total
	Amarg	Gusta floridura	Àcid	Gust poc intens	Agre (àcid cítric)	Gust molt intens	Picant	Salat	Astringent	Terrós	Dolç	Metal·lic	Regust estrany	Insípid	
Trocadero	10	3	5	26	4	11	1	3	7	7	22	5	11	13	118
Fulla de roure	17	2	3	24	2	15	2	7	8	7	13	7	14	14	118
Fulla llarga	11	1	0	19	4	16	2	4	9	7	27	6	10	18	123
Meravella	23	2	3	15	2	22	3	3	14	8	17	4	15	12	120
Total	61	8	11	84	12	64	8	17	38	29	79	22	50	57	540

Paral·lelament a les taules de contingència s'han realitzat representacions gràfiques dels resultats mitjançant diagrames de barres, per tal de facilitar la visualització i interpretació dels resultats obtinguts. En els presents gràfics es pot observar quins han sigut els atributs més seleccionats dintre de cada aspecte considerat. Primerament, pel que fa a l'aspecte del color, els atributs més destacats han estat els diferents colors de les fulles i l'heterogeneïtat de les mostres (**Figura 46**).

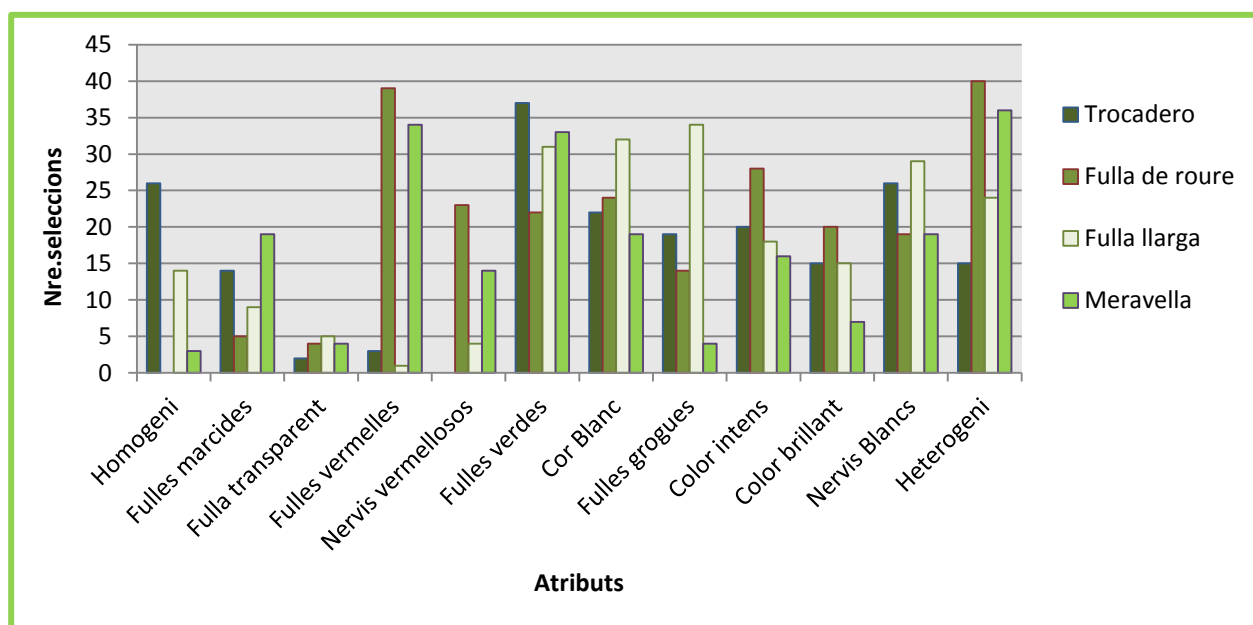


Figura 46:Diagrama de barres dels atributs de l'aspecte del color de les mostres obtingut a partir de la taula de contingència.

Pel que fa a l'aspecte de la forma, els atributs més destacats tal com mostra la **Figura 47** són: *mida gran, l'alta quantitat de les fulles, fulles senceres i dividides*. Encara que aquests atributs són diferents en funció de la mostra analitzada, ja que, alguns atributs tenen més rellevància que d'altres.

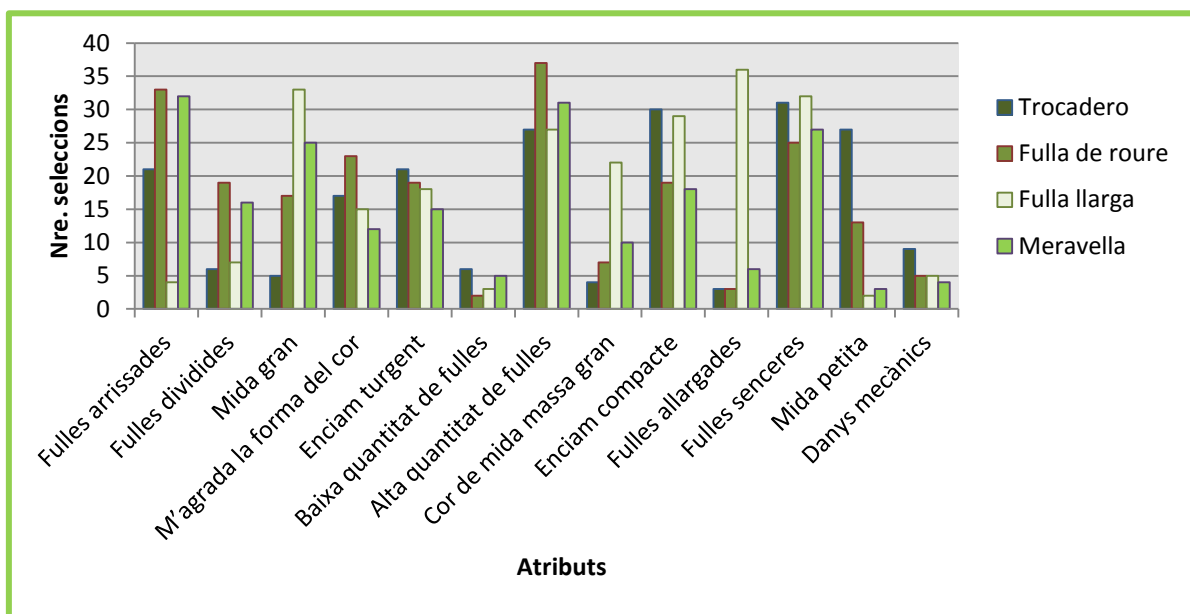


Figura 47: Diagrama de barres dels atributs relatius a la forma de les mostres obtingut a partir de la taula de contingència.

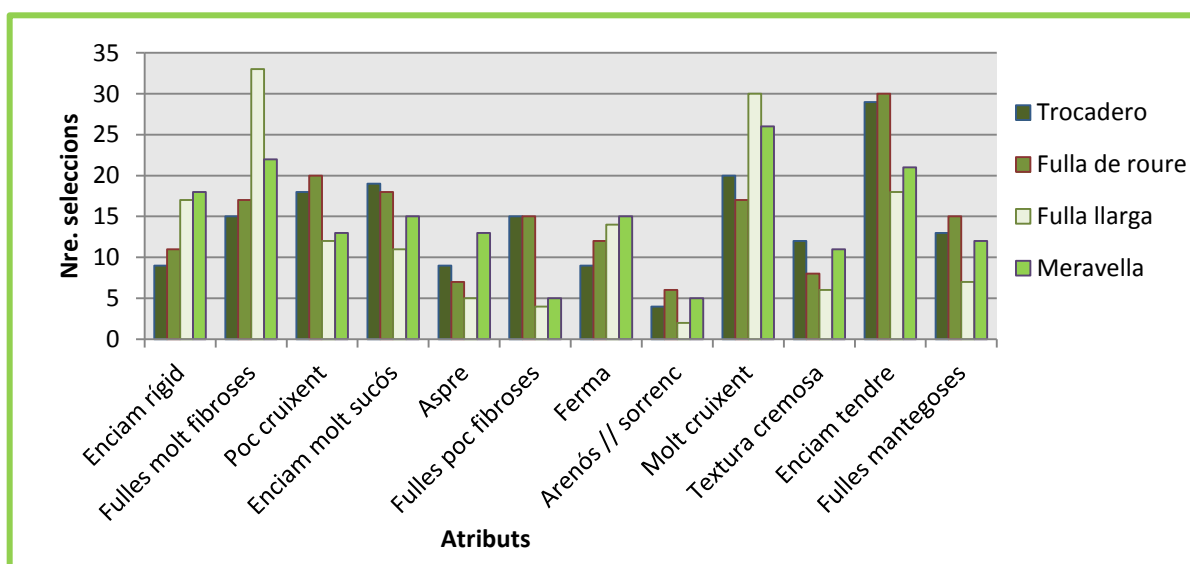


Figura 48: Diagrama de barres dels atributs de la textura de les mostres obtingut a partir de la taula de contingència.

En referència a l'aspecte de la textura, els resultats obtinguts són bastants homogenis, és a dir, no existeixen diferències molt destacables. Encara que els atributs que destaquen una mica sobre la resta són: *fulles fibroses, cruixent i enciam tendre (Figura 48).*

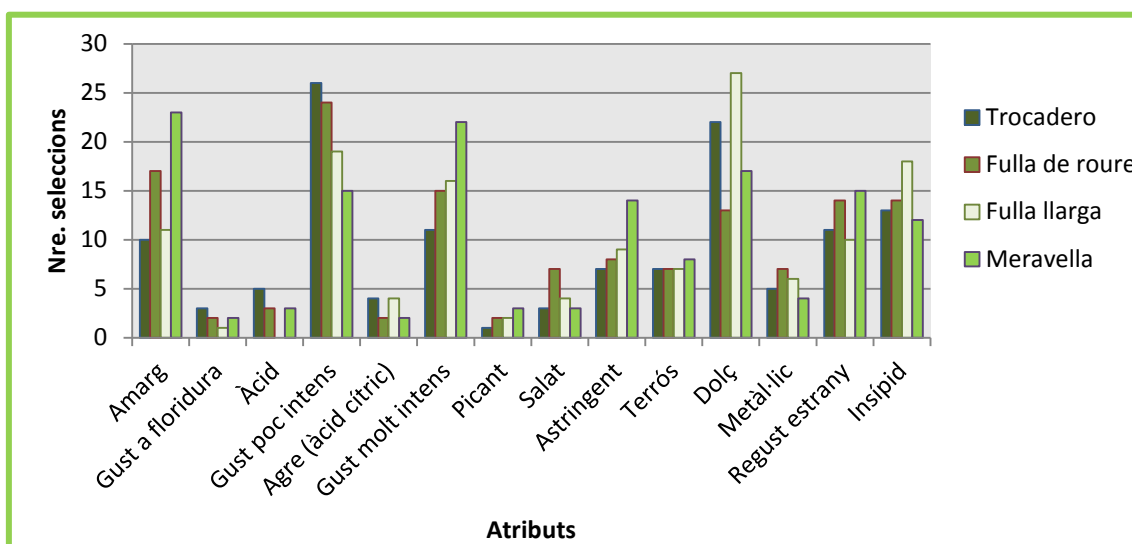


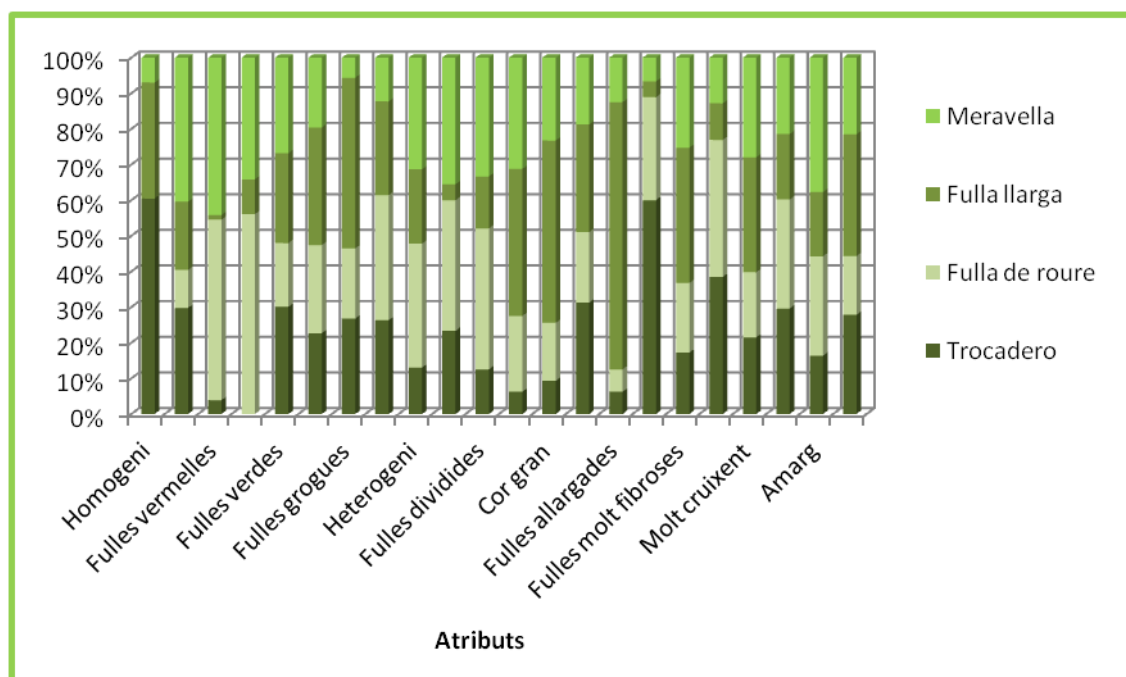
Figura 49: Diagrama de barres dels atributs relatius al flavor de les mostres obtingut a partir de la taula de contingència.

Per últim, pel que fa al flavor, existeixen diferències notables entre els atributs presentats. Els atributs que han sigut més seleccionats pels consumidors són: *amarg, gust poc intens, gust molt intens i dolç (Figura 49).*

A continuació, es va realitzar l'anàlisi estadístic de les respostes obtingudes a partir del test Q de Cochran, on es van determinar quins són els atributs significatius (p -valor $<0,05$) per les diferents varietats d'enciam presentades. A la **Taula 13** es mostren els descriptors seleccionats a partir de l'anàlisi estadístic. I seguidament, s'ha realitzat una representació gràfica d'aquests atributs per les diferents mostres, per tal de facilitar la interpretació dels resultats (**Figura 50**).

Taula 13: Llistat d'atributs significatius amb el p-valor corresponent, obtingut a partir del test de Cochran.

	Atributs	p-valor		Atributs	p-valor
Color	Homogeni	0,000	Forma	Fulles arrissades	0,000
	Fulles marcides	0,004		Fulles dividides	0,001
	Fulles vermelles	0,000		Mida gran	0,000
	Nervis vermells	0,000		Cor gran	0,000
	Fulles verdes	0,005		Enciam compacte	0,021
	Cor blanc	0,031		Fulles allargades	0,000
	Fulles grogues	0,000		Mida petita	0,000
	Color brillant	0,033	Textura	Fulles molt fibroses	0,001
	Heterogeni	0,000		Fulles poc fibroses	0,004
Flavor	Amarg	0,018		Molt cruixent	0,041
	Dolç	0,021		Enciam tendre	0,037

**Figura 50:** Diagrama de barra dels atributs que són significatius per les mostres d'enciam presentades.

Finalment a partir dels atributs significatius resultants de l'anàlisi estadístic i la revisió bibliogràfica, es va fer una selecció dels atributs que serien estudiats i utilitzats per descriure l'enciam, ja que, es va considerar que s'havia de reduir el nombre d'atributs.

Pel que fa al color i la forma de les mostres, és a dir, termes relacionats amb l'aparença del producte, es va decidir de tenir en compte només cinc atributs, els quals són: *fulles marcides*, *fulles color vermell*, *fulles color verd*, *fulles color groc i brillantor*. Aquesta selecció es va fer a partir de la recerca bibliogràfica exposada a l'**Apartat 1.4 Anàlisi sensorial de l'enciam** i el resultat del test CATA.

Per una altra banda, en relació als termes referents a la textura es va escollir un sol atribut, aquest va ser la *cruixença*, ja que, la resta d'atributs obtinguts com significatius a l'anàlisi estadístic no van ser considerats en estudis previs sobre el producte.

En referència a l'aspecte del flavor els atributs escollits van ser l'*amargor* i la *dolçor* (Esparza et al., 2013). Tots dos descriptors van ser escollits pels consumidors al tast i van ser obtinguts com significatius a partir del test Q de Cochran.

Finalment de la selecció realitzada, els atributs escollits per descriure l'enciam són: *fulles marcides*, *color de les fulles vermell*, *color de les fulles verd*, *color de les fulles groc*, *brillantor*, *cruixença*, *amargor* i *dolçor*. Amb les dades obtingudes s'ha realitzat un diagrama d'aranya on es veuen representats els atributs seleccionats per les diferents mostres avaluades i es veu que són discriminants per les diferents mostres (**Figura 51**).

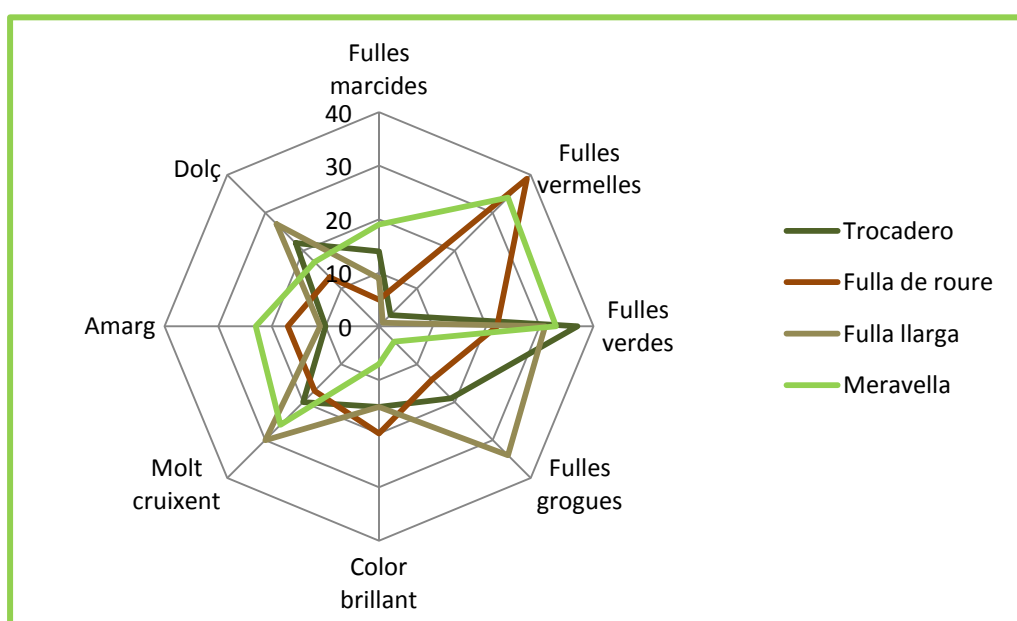


Figura 51: Diagrama d'aranya de les mostres d'enciam avaluades per els atributs significatius seleccionats.

4.2.3 Enciam ideal

A continuació es presenten els resultats obtinguts a la pregunta sobre el perfil de l'enciam ideal. En aquesta pregunta es demanava als consumidors que avaluessin en una escala de l'1 al 10 una sèrie d'atributs, per determinar segons la seva opinió, quines eren les característiques més importants que ha de tenir l'enciam que considerin més bo. S'ha realitzat un recompte de les puntuacions aportades pels participants i a partir de la moda dels valors s'ha determinat quins són els atributs millor valorats. Les dades de les valoracions obtingudes es mostren a la **Figura 52** i a la **Taula 14**.

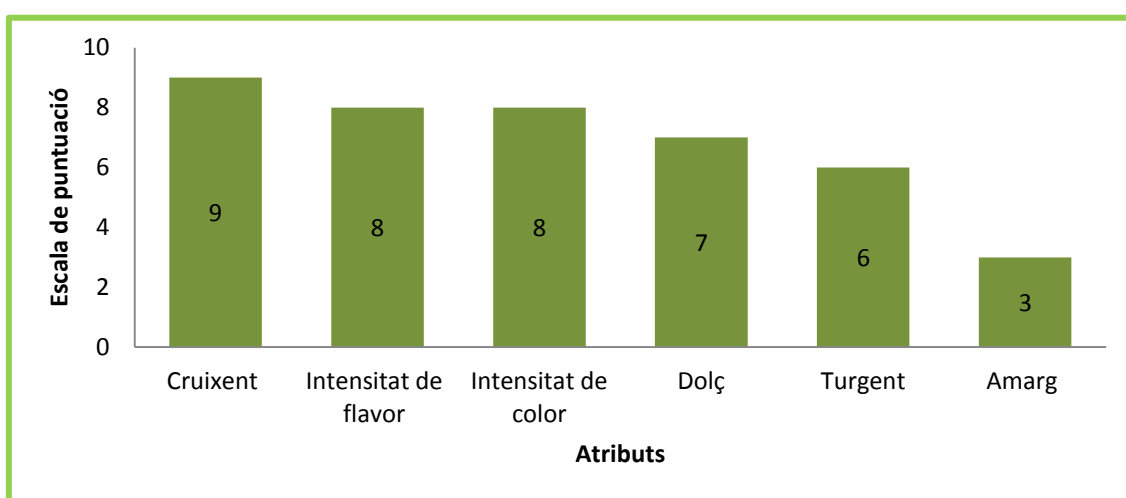


Figura 52: Diagrama de barres elaborat a partir de la puntuació dels atributs aportades pels consumidors.

Taula 14: Mitjana i desviació estàndard dels valors obtinguts a partir dels consumidors.

Atributs	Mitjana	Desviació estàndard
Intensitat de flavor	7,27	1,78
Intensitat de color	7,68	1,52
Amarg	3,87	1,99
Dolç	5,91	1,89
Turgent	6,36	1,75
Cruixent	7,91	1,77

Tal com es va suposar, els atributs escollits per formar part del llistat proposat a la pregunta sobre l'enciam ideal, són els més valorats pels consumidors, obtenint valoracions que superen els 6 punts en tots els casos menys en el cas de *l'amargor*, que ha obtingut una puntuació de 3 punts. Aquest resultat vol dir que *l'amargor*, malgrat que és un atribut típic dels enciams, els consumidors consideren que ha de tenir una intensitat baixa.

A partir dels resultats obtinguts, es pot concloure que els descriptors escollits a **l'Apartat 4.2.2 Mètode CATA** són adequats per la seva utilització en la realització d'estudis sobre el perfil sensorial de l'enciam.

4.3 DISCUSSIÓ REFERÈNCIES PER CADA DESCRIPTOR

A partir dels resultats obtinguts el tast de consumidors, s'han obtingut els atributs que descriuen l'enciam. Seguidament, s'ha establert quines serien les referències necessàries per avaluar els descriptors escollits. Les referències seleccionades s'han posat a prova fent un tast amb persones amb experiència en l'anàlisi sensorial de vegetals d'horta, per tal de determinar si els atributs obtinguts i les referències eren adequades.

- Brillantor

Aquest atribut s'ha considerant rellevant com a descriptor, i s'ha establert que el mètode d'avaluació proposat funciona de manera adequada.

- Color

Tal com es va explicar a l'**Apartat 3.3.3 Color** i a partir dels resultats obtinguts al tast de consumidors, es van avaluar tres grups diferents de colors (*groc, vermell i verd*). Però una vegada utilitzades les escales de color preparades per aquest aspecte, s'han realitzat una sèrie de correccions.

Pel que fa a l'escales establertes pels colors verd i groc, s'ha decidit unificar tots dos atributs en un sol i realitzar una nova escala de color que va del verd fosc al groc, ja que, la seva avaluació generava problemes entre els tastadors. A la **Figura 53** es troba la nova escala de color realitzada.



Figura 53: Escala color verd-groc d'enciams

Pel color vermell de les fulles, l'escala determinarà la quantitat d'antocians presents, no el conjunt de color de la mostra a avaluar. Per una altra banda, els participants del tast, van establir que en el cas de la varietat d'enciam Fulla de Roure, la qual presentava conflicte, s'avalués de la següent manera: la part interior de la mostra s'avalua amb l'escala del color verd-groc i la part exterior amb l'escala d'antocians.

- Frescor

En el cas de l'atribut *frescor* es va decidir juntament amb les persones que formaven part del tast, que es tracta d'un descriptor interessant en estudis relacionats amb la post-collita d'un producte, però que no es tracta d'un atribut que reflecteixi el perfil sensorial de l'enciam.

- Intensitat de flavor i d'olor

Referent els descriptors *d'intensitat de flavor i olor*, una vegada avaluats, s'ha establert que són bons descriptors pel producte estudiat. Però en el cas de l'atribut *d'intensitat d'olor*, es va establir que el mètode d'avaluació no era correcte, proposant per futurs estudis un nou protocol. Per l'avaluació d'aquest d'atribut s'haurà d'agafar la fulla, tallar amb els dits i fer dues o tres inspiracions. També s'ha de tenir en compte alhora de preparació de les mostres, la utilització d'un vidre de rellotge com a tapa del recipient que contingui les mostres, per no perdre substàncies volàtils del producte.

- Amargor

L'atribut *amargor* s'ha reafirmat del fet que es tracti d'un descriptor a tenir conte, encara que s'ha determinat un nou protocol d'avaluació. A partir del tast realitzat s'ha decidit que a l'hora de preparar la mostra s'hauran d'eliminar els nervis de les fulles, ja que, aquests podem influir en l'avaluació de l'*amargor* de la mostra.

Per una altra banda, pel que fa a les referències escollides, s'ha determinat que l'endívia no és un producte correcte per la seva avaluació, i en el seu lloc, seria més convenient utilitzar l'escarola com a referència. De manera que, com a extrem mínim d'amargor s'utilitzarà l'enciam de varietat Iceberg i com extrem de màxima intensitat d'amarg, l'escarola.

- Dolçor

En aquest cas, una vegada realitzat el tast, s'ha confirmat la importància de l'avaluació del present atribut. També les referències presentades són adequades per l'estudi de la *dolçor*. A més, es va determinar la posició en l'escala de deu punts dels productes utilitzats, en el cas de l'api es troba en el punt mitjà i la varietat d'enciam Iceberg es localitza en la posició 7 de l'escala.

- Cruixença

En el cas de l'atribut de *cruixença*, d'igual manera que en el cas anterior, s'ha determinat que es tracta d'un descriptor a tenir en compte per realitzar el perfil sensorial d'una mostra d'enciam i que les referències utilitzades són coherents. Les posicions dels productes utilitzats són les següents: els canonges es troben el punt 3 de l'escala, l'endívia al punt 7, i l'api al punt 9.

- Humitat i Duresa

Referent als atributs d'*humitat* i *duresa*, es va decidir que es tracten de descriptors que no són rellevants a l'hora de realitzar el perfil sensorial de l'enciam, de manera que, s'ha decidit retirar aquests atributs del llistat proposat.

- Nervis

Per últim, durant el tast de referències, es va comentar la importància dels nervis de cada varietat, ja que es tracta d'una característica que s'hauria de tenir en compte. Per aquest motiu, es va proposar mesurar els nervis amb una regla, ja que és un tret varieta.

A la **Taula 15** es troba un resum del llistat definitiu dels atributs escollits per l'elaboració del perfil sensorial d'una mostra d'enciam, amb les corresponents referències per la seva avaluació.

Taula 15: Llistat d'atributs escollits per la descripció d'una mostra d'enciam i les seves referències corresponents.

Descriptors	Referències
Brillantor	Escala fotogràfica de brillantor
Color verd-groc	Escala fotogràfica de color
Color vermell (quantitat d'antocians)	Escala fotogràfica de color
Intensitat d'olor	Varietats d'enciam
Intensitat de gust	Varietats d'enciam
Amargor	Enciam Iceberg i Escarola
Dolçor	Enciam Iceberg i Api
Cruixença	Canonges, Endívia i Api

4.4 FITXA DE TAST PER L'ENTRENAMENT DELS DESCRIPTORS

Una vegada realitzat la validació dels descriptors del perfil sensorial de l'enciam i les referències escollides per cada atribut s'ha elaborat una proposta de fitxa de tast d'entrenament dels enciams (**Figura 54**). El desenvolupament de descriptors i les referències corresponents, és sempre un treball incomplet, ja que, existeix la possibilitat de nous productes, de manera que, la revisió dels descriptors i les seves referències s'ha de contemplar com a part dels mètodes de descripció sensorial dels productes (*Lawless i Civille, 2013*).

FITXA DE TAST ENCIAM

Nom del catador: _____ Data: _____

1. BRILLANTOR

A partir de les fotografies que es mostren a la pantalla, situar a l'escala la mostra d'enciam present i marcar el punt de l'escala que segons els seu criteri li correspon.

	1	2	3	4	5
223	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
359	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
729	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
865	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. COLOR

- Color verd-groc

A partir de les fotografies que es mostren a la pantalla, situar a l'escala de color la mostra d'enciam present i marcar el punt de l'escala que segons els seu criteri li correspon.

	1	2	3	4	5	Absència
223	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
359	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
729	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
865	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 54: Fitxa de tast de l'entrenament d'enciam i proposta de fitxa de tast.

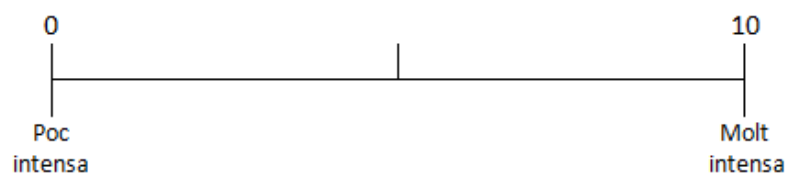
- Color vermell

A partir de les fotografies que es mostren a la pantalla, situar a l'escala la quantitat d'antocians que conte la mostra d'enciam present i marki el punt de l'escala que segons els seu criteri li correspon.

	1	2	3	4	5	Absència
223	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
359	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
729	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
865	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

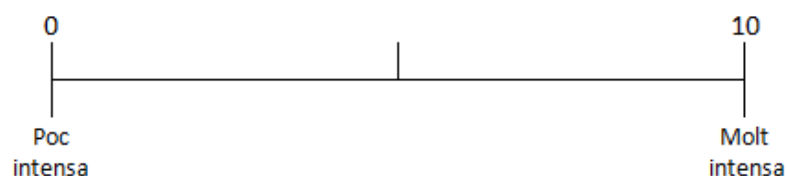
3. INTENSITAT OLOR

Destapar el recipient que conté la mostra, agafar un tros d'una fulla, tallar amb els dits, i amb la boca tancada, acostar el nas, fes dues o tres inspiracions profundes i tornar a tancar el recipient. Anotar a l'escala la intensitat percebuda. Procedir de la mateixa manera amb cada una de les mostres presentades.



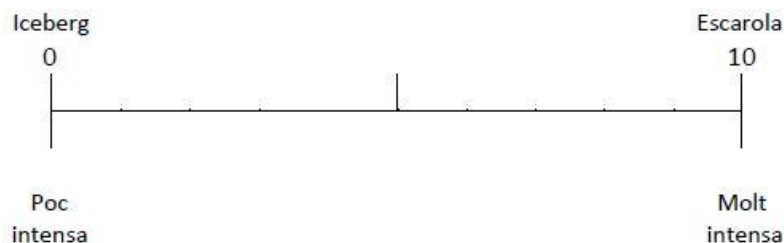
4. INTENSITAT GUST

Introduir una o dues porcions de mostra a la boca, mastegar fins a fer una pasta, passejar-la per tota la boca i empassar, avaluar la intensitat del gust a l'escala d'intensitat. Procedir de la mateixa manera amb cada una de les mostres presentades.



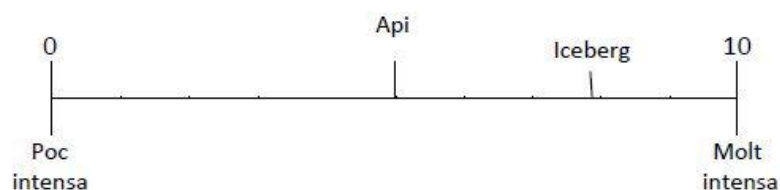
5. AMARGOR

Introduir una o dues porcions de mostra a la boca, mastegar fins a fer una pasta, passejar-la per tota la boca i empassar, avaluar l'amargor a l'escala d'intensitat. Repetir el procediment per cadascun de les mostres.



6. DOLÇOR

Introduir una o dues porcions de mostra a la boca, mastegar fins a fer una pasta, passejar-la per tota la boca i empassar, avaluar la dolçor a l'escala d'intensitat. Repetir el procediment per cadascun de les mostres.



7. CRUIXENÇA

Introduir una porció de mostra a la boca i, mitjançant una mossegada amb els incisius o amb els queixals, avaluar la cruixença a l'escala d'intensitat. Repetir el procediment per cadascun de les mostres.

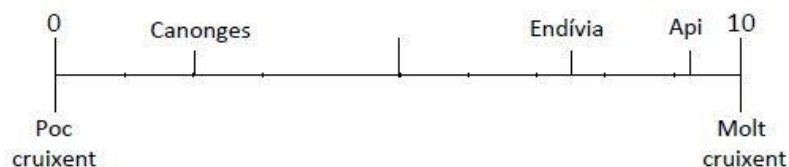


Figura 55: Fitxa de tast de l'entrenament d'enciam i proposta de fitxa de tast.

CONCLUSIONS

Les conclusions que s'extreuen a partir de la realització del present treball són:

1. La revisió bibliogràfica ha permès trobar els descriptors i les referències de l'enciam, a partir d'un nombre limitat de publicacions referents al perfil sensorial. A la vegada, ha posat de manifest la manca d'informació en relació als descriptors i l'elaboració de les referències, on només s'ha trobat el tipus de referències però no de quina manera s'han de preparar o la seva quantificació.
2. Amb l'estudi de consumidors s'han obtingut els descriptors adients de l'enciam, a partir dels resultats del mètode CATA, els quals són: *brillantor, color verd-groc, color vermell (quantitat d'antocians), intensitat d'olor, intensitat de flavor, amargor, dolçor i cruixença*.
3. Els resultats de la pregunta de l'enciam ideal, han mostrat que les preferències dels consumidors respecte a l'enciam, són: *intensitat de color, cruixença, intensitat de flavor i dolçor elevada, turgència moderada-alta i amargor baixa*.
4. Per cada descriptor s'han determinat les referències més adequades i el mètode de preparació corresponent per cadascuna, obtenint d'aquesta manera una fitxa de tast per l'entrenament d'un futur panel de tastadors d'enciam.
5. A partir d'aquest treball es disposa d'una eina metodològica per aplicar a futurs estudis sobre la qualitat sensorial de l'enciam. Aquesta eina permetrà realitzar l'entrenament del panel de tastadors per la determinació del perfil sensorial de diferents varietats d'enciam.

REFERÈNCIES

Adams. J, William. A, Lancaster. B, Foley, M, (2007). *Advantages and uses of check-all-that-apply response compared to traditional scaling of attributes for salty snacks*. *Food Quality and Preference*. Elsevier

Almir, V.(2011). *Caracterización de variedades locales de lechugas (Lactuca sativa L.) en ecológico en esporus* [en línia]. Treball final de màster, Universitat de Barcelona (UB). [Consulta: 25 juliol 2018]. Disponible a: http://www.esporus.org/recursos/resultats_sobre_caracteritzacio/documents/2010_PROYECTO%20FINAL%20DE%20MASTER%20DE%20AE%20DE%20LECHUGAS_VictorA.pdf

Anzaldúa-Morales, A. (1994). *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica*. Saragossa (Espanya): Acriba. ISBN 84-200-0767-6.

Baron. C, Bares. C., Maradei. F, i Sanchez. G, (1996). *Poscosecha de lechuga*. Boletín Hortícola, octubre. 28-32.

Carrasco. G i Sandoval. C. (2016). *Manual práctico del cultivo de la lechuga*. Madrid (España): Mundi Prensa. ISBN: 978-84-8476-672-8.

Dooley. L, Lee. Y i Meullenet, J, (2010). *The application of check-all-that-apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping*. *Food Quality and Preference*. Elsevier, Vol. 21, núm. 4, p. 394-401. ISSN 0950-3293. DOI 10.1016/j.foodqual.2009.10.002.

El ghorri. F. (2015). *Valoració de la qualitat físico-química i sensorial de diferents varietats de poma peduïdes a alta muntanya (Sant Llorenç de Morunys)*. Treball final de grau, Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Escola Superior d'Agricultura de Barcelona.



Esparza. J, Navarro. A, Kendall. P, Fortis. M, Preciado. P i Amrando. J , (2013). *Aceptabilidad de lechuga de hoja fresco troceada, tratada con ácido ascórbico mediante hidroenfriamiento*. Revista mexicana de ciencias agrícolas, Vol.4, núm. 5, p. 767-778.

Fleming. EE, Zielgler. GR i Hayes. JE, (2015). *Check-All-That-Apply (CATA), sorting, and polarized sensory positioning (PSP) with astringent stimuli*. Food Qual Prefer. P. 41-49

Garcia. E i Barrett. D , (2004). *Processing fruits science and technology*. P.53-72.

Larmond. E, (1973). *Food Technology*, Vol.28 N. 11, pp 28.32

Lawless. L.J.R. i Civille. G. V, (2013). *Developing Lexicons: a review*. Journal of Sensory Studies. Vol. 28, p. 270-281. ISSN 0887-8250. DOI 10.1111/joss.12050.

Lawless. H i Heymann. H (2010) Sensory Evaluation of Food Science Principles and Practices. Capítol 1, Ed. 2ª , Ithaca, New York.

Lespinasse. N , Thicoïpé. J.P , Leblond,S i Navez. B, (2004). *Caractérisation de types de laitues*. Infos-Ctifl, núm 204., p 21-26.

López, L. (2016). *Anàlisi sensorial de l'espigall del garraf (Brassica oleracea L.var. Acephala)*. Desenvolupament d'un protocol de cocció estandaritzat, selecció de descriptors i preparació de referències per l'entrenament d'un panel de tastadors. Treball final de grau, Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Escola Superior d'Agricultura de Barcelona.

Meilgaard. M. C, Carr. B.T. i Civille. G. V., (2007). *Sensory Evaluation Techniques*. Quarta Edició. Nova York (Estats Units): CRC Press. ISBN 0-8493-3839-5.

Meyners. M i Castura. J., (2014). *Check-All-That-Apply questions*. P. Varela i G. Ares, ed., *Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling*. CRC Press, p. 271-305. ISBN 978-1-4665-6629-3.

Moreiras. O, Carbajal .A, Cabrera .L i Cuadrado. C, (2013). *Tablas de Composición de Alimentos. Guida de pràcticas* . Ed. Pirámide. 16º edició.

Picallo, A. (2009) *Análisis sensorial de los alimentos: El imperio de los sentidos [en línea]*. Universidad de Buenos Aires. [Consulta: 29 agosto 2018]. Disponible a: http://repositorioubi.sisbi.uba.ar/gsd/collect/encruci/index/assoc/HWA_257.dir/257.PDF.

Romero del Castillo, R. (2011). *Análisis sensorial de judías secas* [en línea]. Tesis doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia. [Consulta: 29 agosto 2018]. Disponible a: <http://www.tesisenred.net/handle/10803/131132>.

Saavedra, G. (2017). *Manual de producción de lechuga*. [en línea]. Instituto de desarrollo Agropecuario. Boletín Inia Nº9. [Consulta: 3 agosto 2018]. Disponible a : <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/09%20Manual%20Lechuga.pdf>

Sancho. J, E. Bota i J.J. de Castro. (1999). *Introducción al Análisis Sensorial de los alimentos*.

Sidel. J, Stone. H i Bloomquist. J. (1981). *Use and misuse of sensory evaluation in research and quality control*. Journal of Dairy Science 64 (11): 2296- 2302.

UNE-EN ISO 5492:2010., 2010. *Análisis sensorial: vocabulario*. Madrid (Espanya): AENOR.

Valentín, J.(2014). *Comparación de nuevas técnicas de caracterización sensorial utilizando consumidores* [en línea]. Treball final de màster, Universidad de Valladolid (UVa), Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. [Consulta: 30 junio 2018]. Disponible a: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/14341/1/TFM-L234.pdf>.



Varela, P. i Ares, G., (2012). *Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. Food Research International*. Elsevier, Vol. 48, núm. 2, p. 893-908. ISSN 0963-9969. DOI 10.1016/j.foodres.2012.06.037.

XLSTAT. *Análisis CATA (Check-All-That-Apply) en Excel*. [en línia]. [Consulta: 10 abril 2018]. Disponible a: https://help.xlstat.com/customer/es/portal/articles/2062449-an%C3%A1lisis-cata-check-all-that-apply-en-excel?b_id=9283.

ANNEXOS

ANNEX A

La fitxa de tast utilitzada per l'estudi de consumidors es troba a continuació.

Llegeixi les següents preguntes i respongui, en cas de dubte consulti amb els organitzadors:

Gènere:	Edat:	Llar:
Dona <input type="checkbox"/>		Familiar <input type="checkbox"/> Visc amb parella <input type="checkbox"/>
Home <input type="checkbox"/>		Visc sol <input type="checkbox"/>
Altres <input type="checkbox"/>		Pis compartit <input type="checkbox"/>

1. Consumeix enciams?

Sí ☐ No ☐

2. Quan consum habitualment l'enciam?

Esmorzar ☐ Berenar ☐
Dinar ☐ Sopar ☐

3. Freqüència de consum d'enciam

Cada dia ☐ Dos o tres cops per setmana ☐ Un cop a la setmana ☐
Mai ☐ Dos o tres cops per mes ☐ Un cop al mes ☐

4. Quin tipus de varietats coneix?

Meravella ☐ Trocadero ☐ Romana (fulla llarga) ☐
Cua d'oreneta ☐ Fulla de roure ☐ Iceberg ☐

5. On compra l'enciam?

Supermercat ☐ Verduleria / Fruiteria ☐
Mercat municipal ☐ Hort propi ☐

6. Quin format d'enciams compra?

Enciam de bossa (IV gama) ☐ Enciam sencer ☐
Safates de petits enciams ☐

7. Com consumeix l'enciam?

Principal (Amanides) ☐ Acompanyaments (hamburgueses, tacos, fajitas...) ☐

Figura 56: Fitxa de tast utilitzada per l'estudi de consumidors.

Avaluï en primer lloc els atributs d'APARENÇA i OLOR de les mostres d'enciams sencers que es presenten a continuació (en cada pàgina es valora un enciam diferent). Recorda indica el codi de cada mostra i el número de cabina on està situat.

Comenci a valorar d'esquerra a dreta i indiqui amb una creu (X) quins dels següents atributs podrien, segons la seva opinió, descriure millor la mostra:

CODI: _____

NÚMERO CABINA: _____

Aparença

Color	Forma
Homogeni	Fulles arrissades
Fulles marcides	Fulles dividides
Fulla transparent	Mida gran
Fulles amb colors vermellorsos	M'agrada la forma del cor
Nervis de colors vermellorsos	Enciam turgent//consistent
Fulles amb colors verdorsos	Baixa quantitat de fulles
Cor de color blanc	Alta quantitat de fulles
Fulles amb colors groguencs	Cor de mida massa gran
Color intens	Enciam compacte
Color brillant	Fulles allargades
Nervis de colors blancs	Fulles senceres
Heterogeni	Mida petita
	Danys mecànics

Olor

Olor terrós (a terra)	
Olor a enciam poc intens	
Herba tallada	
Floral	
Olor a enciam molt intens	

A continuació avaluï per separat la TEXTURA i el FLAVOR i indiqui amb una creu(X) els atributs.

Textura

Enciam rígid	
Fulles molt fibroses	
Poc cruixent	
Enciam molt sucós	
Aspre	
Fulles poc fibroses	
Ferma	
Arenós // sorrenc	
Molt cruixent	
Textura cremosa	
Enciam tendre	
Fulles mantegoses//olioses	

Flavor

Amarg	
Gust a floridura (fong)	
Àcid	
Gust poc intens	
Agre (àcid cítric)	
Gust molt intens	
Picant	
Salat	
Astringent	
Terrós	
Dolç	
Metàl·lic	
Regust estrany	
Insípid	

Figura 57: Fitxa de tast utilitzada per l'estudi de consumidors.

ENCIAM IDEAL: En la següent taula puntuï del 0 al 10 els següents caràcters posant una creu en la casella que cregui que s'apropa més el enciam que més li agrada:

<i>Atributs</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Intensitat de flavor (menys a més)											
Intensitat de color (menys a més)											
Amarg (menys a més)											
Dolç (menys a més)											
Turgent (menys a més)											
Cruixent (menys a més)											

Figura 58: Fitxa de tast utilitzada per l'estudi de consumidors.

ANNEX B

Les diapositives Power Point utilitzades per l'avaluació de les referències referent a la part visual dels enciams, es troben a continuació.



Figura 59: Diapositiva Power Point referent a l'escala de brillantor.



Figura 60: Diapositiva Power Point referent a l'escala del color verd-groc..

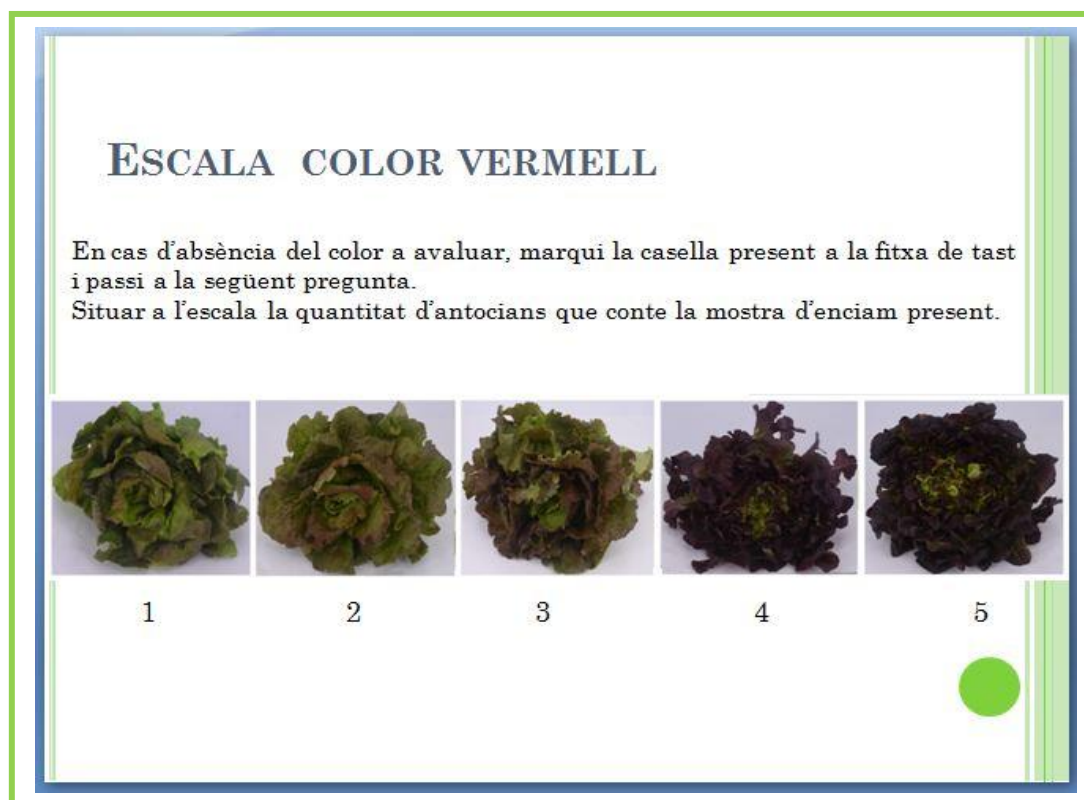


Figura 61: Diapositiva Power Point referent a l'escala del color vermell.